



// C07D 521/00,251/12,307/54,333/24,213/55,277/30,261/08,233/64,231/12 (C07D 491/048,307:00,239:00)C07D 303/48

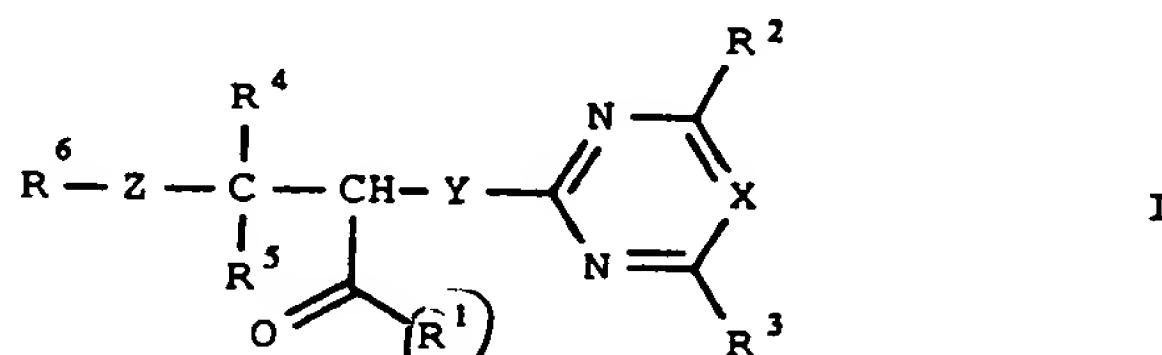
(71) Anmelder:

BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

(72) Erfinder:

Baumann, Ernst, Dr., 67373 Dudenhofen, DE;
 Rheinheimer, Joachim, Dr., 67063 Ludwigshafen,
 DE; Vogelbacher, Uwe Josef, Dr., 67071
 Ludwigshafen, DE; Bratz, Matthias, Dr., 67346
 Speyer, DE; Theobald, Hans, Dr., 67177
 Limburgerhof, DE; Gerber, Matthias, Dr., 67177
 Limburgerhof, DE; Walter, Helmut, Dr., 67283
 Obrigheim, DE; Rademacher, Wilhelm, Dr., 67117
 Limburgerhof, DE; Westphalen, Karl-Otto, Dr., 67346
 Speyer, DE

(54) 3-(Het) aryl-Carbonsäurederivate, Verfahren und Zwischenprodukte zu ihrer Herstellung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft 3-(Het)arylcabsonsäure-
derivate der allgemeinen Formel I

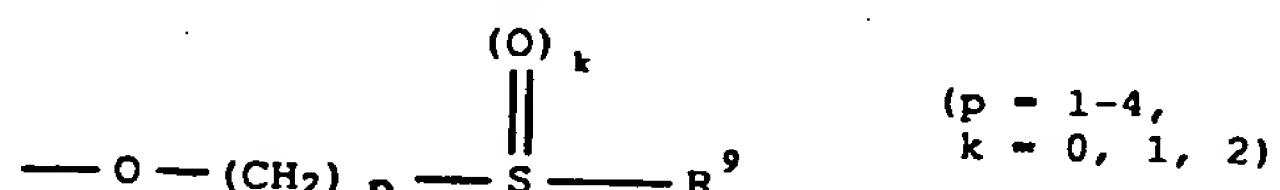
in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

R1: a) Wasserstoff;

b) eine Succinylimidoxygruppe;

c) ein über ein Stickstoffatom verknüpfter ggf. substituierter 5gliedriger Heteroaromat, enthaltend zwei bis drei Stickstoffatome,

d) ein Rest

- (O)_mNR⁷R⁸ (m = 0, 1)in dem R⁷ und R⁸ die folgende Bedeutung haben:Wasserstoff, Alkyl, Alkenyl, Alkinyl, Cycloalkyl, Phenyl, wobei die organischen Reste jeweils substituiert sein können; R⁷ und R⁸ gemeinsam eine zu einem Ring geschlossene, optionell substituierte C₄-C₇-Alkylenkette oder C₃-C₆-Alkylenkette ggf. mit einem Heteroatom, ausgewählt aus der Gruppe Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff;e) R¹ ferner eine Gruppein der R⁹ für ggf. substituiertes Alkyl, Phenyl, Alkenyl oder Alkinyl steht;f) ein Rest OR¹⁰, worin R¹⁰ bedeutet:

Wasserstoff oder ein Kation;

ggf. substituierter Alkyl, Cycloalkyl, Alkenyl, Alkinyl oder Phenyl;

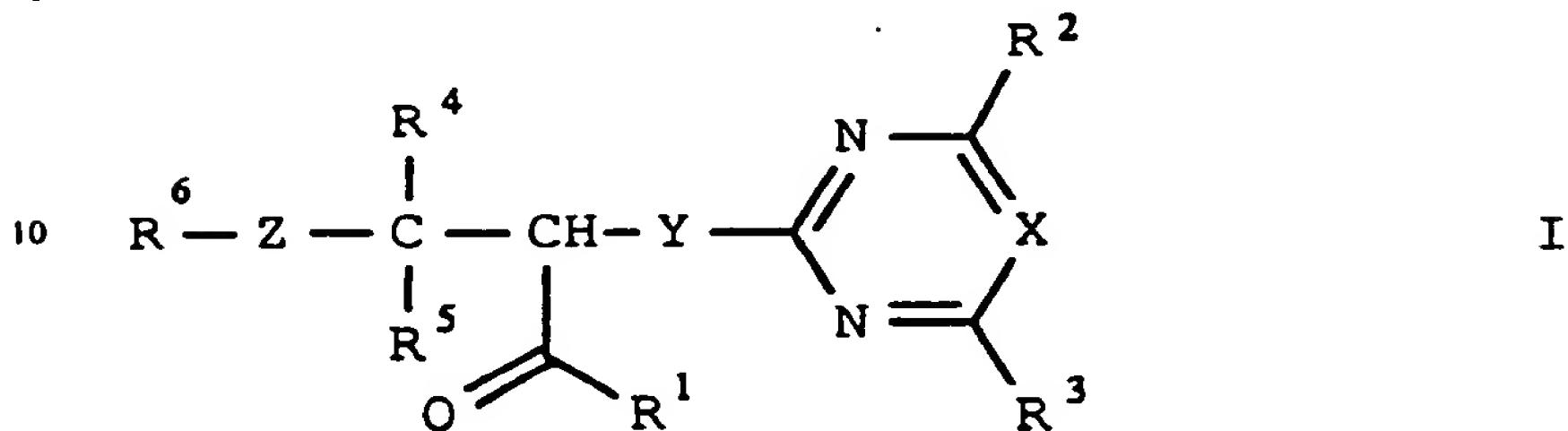
ein über ein Stickstoffatom verknüpfter ggf. substituierter 5gliedriger Heteroaromat;

R¹⁰ ferner eine Gruppe -N=CR¹¹R¹², worin R¹¹ und R¹² für Alkyl, Alkenyl, Alkinyl, Cycloalkyl oder Phenyl stehen, wobei diese Reste substituiert sein können;oder R¹¹ und R¹² bilden gemeinsam eine ggf. substituierte Alkylenkette;g) R¹ ferner -NH-SO₂R¹³, wobei R¹³ ggf. substituiertes...

Beschreibung

3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel I

5



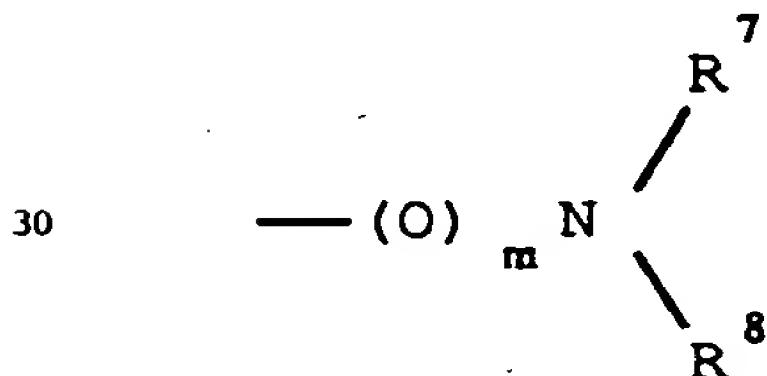
15

in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

 R^1

- 20
- a) Wasserstoff;
 - b) eine Succinylimidoxygruppe;
 - c) ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend zwei bis drei Stickstoffatome- welcher ein bis zwei Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann:
 C_1-C_4 -Alkyl C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio;
 - d) ein Rest

25



35 in dem in für 0 oder 1 steht und R^7 und R^8 , die gleich oder unterschiedlich sein können, die folgende Bedeutung haben:

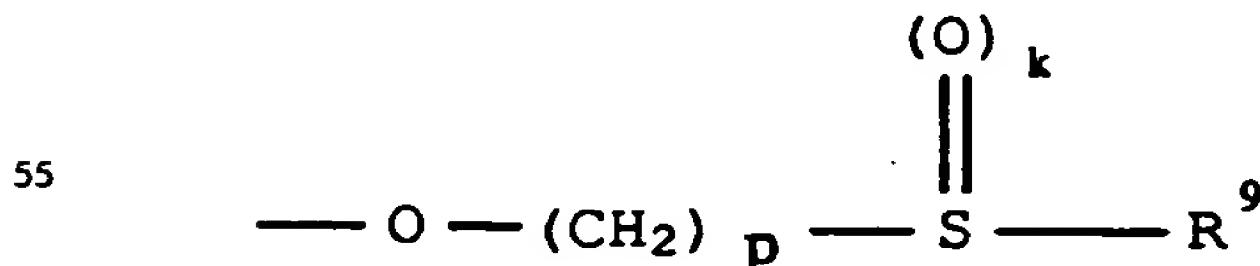
Wasserstoff;

C_1-C_8 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl wobei diese Reste jeweils ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Gruppen tragen können:

40 C_1-C_4 -Alkoxy, C_3-C_6 -Alkenyloxy, C_3-C_6 -Alkinyloxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_3-C_6 -Alkenylthio, C_3-C_6 -Alkinylthio, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_3-C_6 -Alkenylcarbonyl, C_3-C_6 -Alkinylcarbonyl, C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl, C_3-C_6 -Alkenyloxycarbonyl, C_3-C_6 -Alkinyloxycarbonyl, Di- C_1-C_4 -alkylamino, C_3-C_8 -Cycloalkyl, Phenyl, ein oder mehrfach durch Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio substituiertes Phenyl; Phenyl, das durch einen oder mehrere der folgenden Reste substituiert sein kann: Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio;

45 R^7 und R^8 gemeinsam eine zu einem Ring geschlossene, optionell substituierte C_4-C_7 -Alkylenkette oder gemeinsam eine zu einem Ring geschlossene, optionell substituierte C_3-C_6 -Alkylenkette mit einem Heteroatom, ausgewählt aus der Gruppe Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff;

50 e) R^1 ferner eine Gruppe



60 in der R^9 für C_1-C_4 -Alkyl, Phenyl, ein- oder mehrfach, z. B. ein- bis dreifach durch Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio substituiertes Phenyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_3-C_6 -Alkenyl oder C_3-C_6 -Alkinyl steht, p die Werte 1, 2, 3 oder 4 und k die Werte 0, 1 oder 2 annehmen;

f) bevorzugt einen Rest OR^{10} , worin R^{10} bedeutet:

Wasserstoff, ein Alkalimetallkation, das Äquivalent eines Erdalkalimetallkations, das Ammoniumkation oder ein organisches Ammoniumion;

eine C_3-C_8 -Cycloalkylgruppe, welche ein bis drei C_1-C_4 -Alkylreste tragen kann;

eine C_1-C_8 -Alkylgruppe, welche ein bis fünf Halogenatome und/oder einen der folgenden Reste tragen kann:

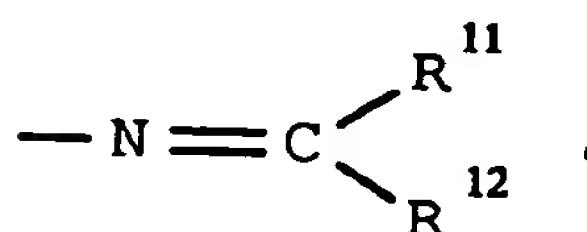
C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, Cyano, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl, C_1-C_4 -Alkoxycarbonyl, Phenyl, Phenoxy oder Phenylcarbonyl, wobei die aromatischen Reste ihrerseits jeweils ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis drei der folgenden Reste tragen können: Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio; eine C_1-C_8 -Alkylgruppe, welche ein bis fünf Halogenatome tragen kann und einen der folgenden Reste trägt: ein 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome, oder ein 5-gliedriger Heteroaromat enthaltend ein Stickstoffatom und ein Sauerstoff- oder Schwefelatom, welche ein bis vier Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen können: Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio; eine C_2-C_6 -Alkylgruppe, welche in der 2-Position einen der folgenden Reste trägt: C_1-C_4 -Alkoxyimino, C_3-C_6 -Alkenyloxyimino, C_3-C_6 -Halogenalkenyloxyimino oder Benzyloxyimino; eine C_3-C_6 -Alkenyl- oder eine C_3-C_6 -Alkinylgruppe, welche diese Gruppen ihrerseits ein bis fünf Halogenatome tragen können; ein Phenylrest, welcher ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis drei der folgenden Reste tragen kann: Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio; ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome, welcher ein bis zwei Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann: Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio; R¹⁰ ferner eine Gruppe

5

10

15

20



25

worin R¹¹ und R¹², die gleich oder verschieden sein können, bedeuten:

C_1-C_8 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl, wobei diese Reste einen C_1-C_4 -Alkoxy-, C_1-C_4 -Alkylthio und/oder einen Phenylrest tragen können;

30

Phenyl, das durch einen oder mehrere der folgenden Reste substituiert sein kann:

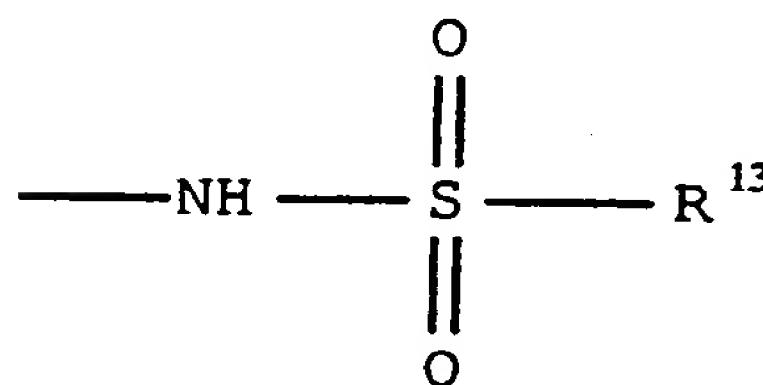
Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio;

oder R¹¹ und R¹² bilden gemeinsam eine C_3-C_{12} -Alkylenkette, welche ein bis drei C_1-C_4 -Alkylgruppen tragen kann.

Besonders bevorzugt steht R¹ für eine Hydroxygruppe oder eine C_1-C_4 -Alkoxygruppe; g) oder R¹ bildet einen Rest

35

40



45

in dem R¹³ bedeutet:

C_1-C_4 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl, wobei diese Reste einen C_1-C_4 -Alkoxy-, C_1-C_4 -Alkylthio und/oder einen Phenylrest tragen können;

50

Phenyl, das durch ein bis fünf Halogenatome und/oder einen bis drei der folgenden Reste substituiert sein kann: Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio;

R² Halogen, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio;

55

X Stickstoff oder CR¹⁴, wobei R¹⁴ Wasserstoff bedeutet oder zusammen mit R³ eine 3- bis 4-gliedrige Alkylen- oder Alkenylenkette bildet, in der jeweils eine Methylengruppe durch Sauerstoff ersetzt ist;

R³ Halogen, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio oder R³ ist mit R¹⁴ wie oben angegeben zu einem 5- oder 6-gliedrigen Ring verknüpft;

60

R⁴ Phenyl oder Naphthyl, die durch einen oder mehrere, insbesondere einen bis drei der folgenden Reste substituiert sein können: Halogen, Nitro, Cyano, Hydroxy, Mercapto, Amino, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_1-C_4 -Alkylamino, Di- C_1-C_4 -alkylamino, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl oder C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl;

ein fünf- oder sechsgliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome und/oder ein Schwefel- oder Sauerstoffatom, welcher einen oder mehrere der folgenden Reste tragen kann: Halogen, Nitro, Cyano, Hydroxy, Mercapto, Amino, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_1-C_4 -Alkylamino, C_1-C_4 -Dialkylamino, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl

65

oder Phenyl;
 R^5 Wasserstoff, C_1-C_4 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl,
 C_1-C_4 -Alkoxyalkyl, C_1-C_4 -Alkylthioalkyl oder Phenyl;
 R^6 C_1-C_8 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl oder C_3-C_8 -Cycloalkyl, wobei diese Reste jeweils ein- oder
5 mehrfach substituiert sein können durch: Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkoxy, C_3-C_6 -Alkenyloxy,
 C_3-C_6 -Alkinyloxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_1-C_4 -Alkoxycarbonyl,
 C_1-C_4 -Alkylamino, Di- C_1-C_4 -alkylamino, Phenyl, ein- oder mehrfach, z. B. ein bis dreifach durch Halogen,
10 Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkyl-
thio substituiertes Phenyl oder Phenoxy;
15 Y Schwefel oder Sauerstoff oder eine Einfachbindung;
Z Schwefel oder Sauerstoff;
mit der Maßgabe, daß R^6 nicht unsubstituiertes C_1-C_4 -Alkyl bedeutet, wenn R^4 unsubstituiertes Phenyl, Z
Sauerstoff und gleichzeitig R^5 Methyl oder Wasserstoff bedeuten.

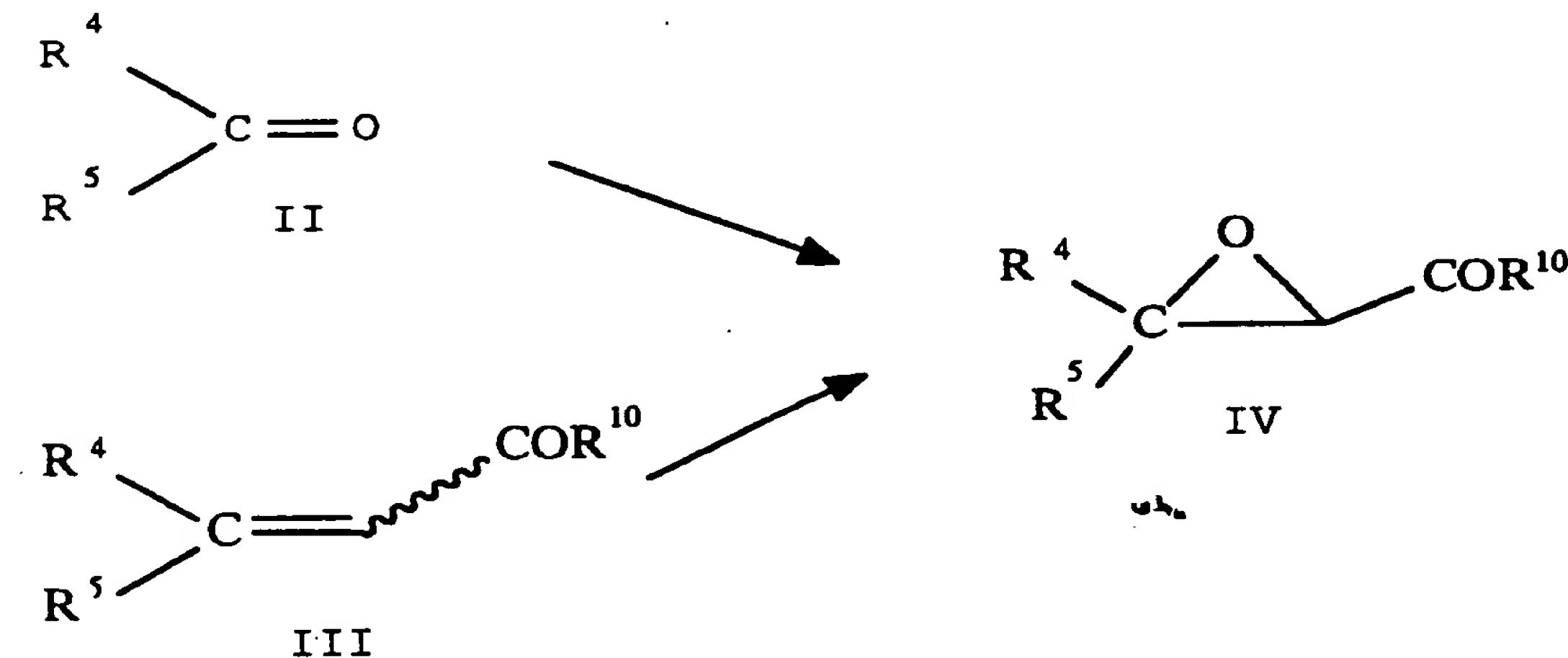
Im Stand der Technik (z. B. EP-A 347 811, EP-A 400 741, EP-A 409 368, EP-A 481 512, EP-A 517 215 und der
15 älteren deutschen Anmeldung P 41 42 570) werden ähnliche Carbonsäurederivate, unter anderem auch 3-Alk-
oxyderivate beschrieben, jedoch keine, die einen Het(aryl)-Rest in 3-Stellung tragen.

Da die herbizide und/oder bioregulatorische Wirkung und Selektivität der bekannten Verbindungen nicht
immer befriedigend ist, lag der Erfundung die Aufgabe zugrunde, Verbindungen mit besserer Selektivität bzw.
besserer biologischer Wirkung bereitzustellen.

20 Es wurde nun gefunden, daß die eingangs definierten 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate ausgezeichnete herbi-
zide und pflanzenwachstumsregulierende Eigenschaften haben.

Die Herstellung der erfundungsgemäßen Verbindungen geht aus von den Epoxiden IV, die man in allgemein
bekannter Weise, z. B. wie in J. March, Advanced Organic Chemistry, 2nd ed., 1983, S. 862 und S. 750 beschrieben,
aus den Aldehyden bzw. Ketonen II oder den Olefinen III erhält:

25

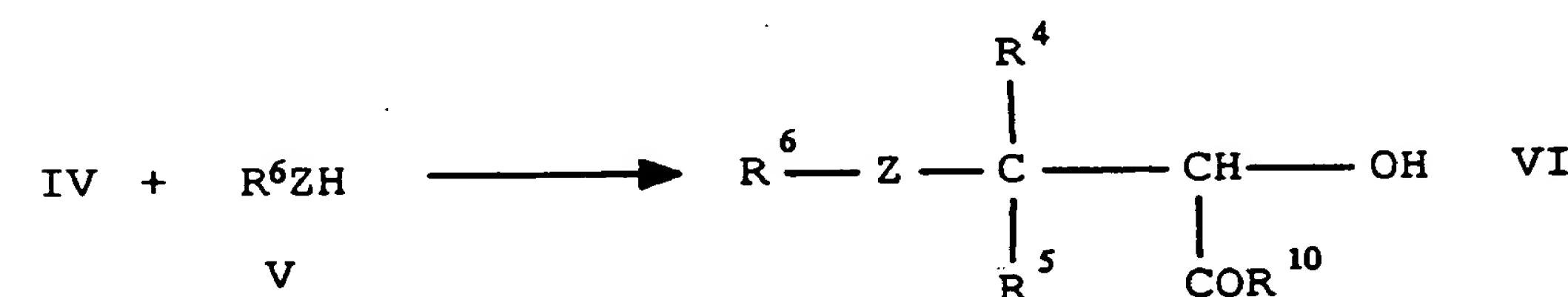


45 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel VI können hergestellt werden, indem man die
Epoxide der allgemeinen Formel IV mit Alkoholen oder Thiolen der allgemeinen Formel V, in der R⁶ und Z die in
Anspruch 1 genannte Bedeutung haben, zur Reaktion bringt.

50

55

60



Dazu werden Verbindungen der allgemeinen Formel IV mit einem Überschuß der Verbindungen der Formel
V, z. B. 1,2–7, bevorzugt 2–5 Moläquivalenten, auf eine Temperatur von 50–200°C, bevorzugt 80–150°C,
erhitzt.

Die Reaktion kann auch in Gegenwart eines Verdünnungsmittels erfolgen. Zu diesem Zweck können sämtliche
gegenüber den verwendeten Reagenzien inerte Lösungsmittel verwendet werden.

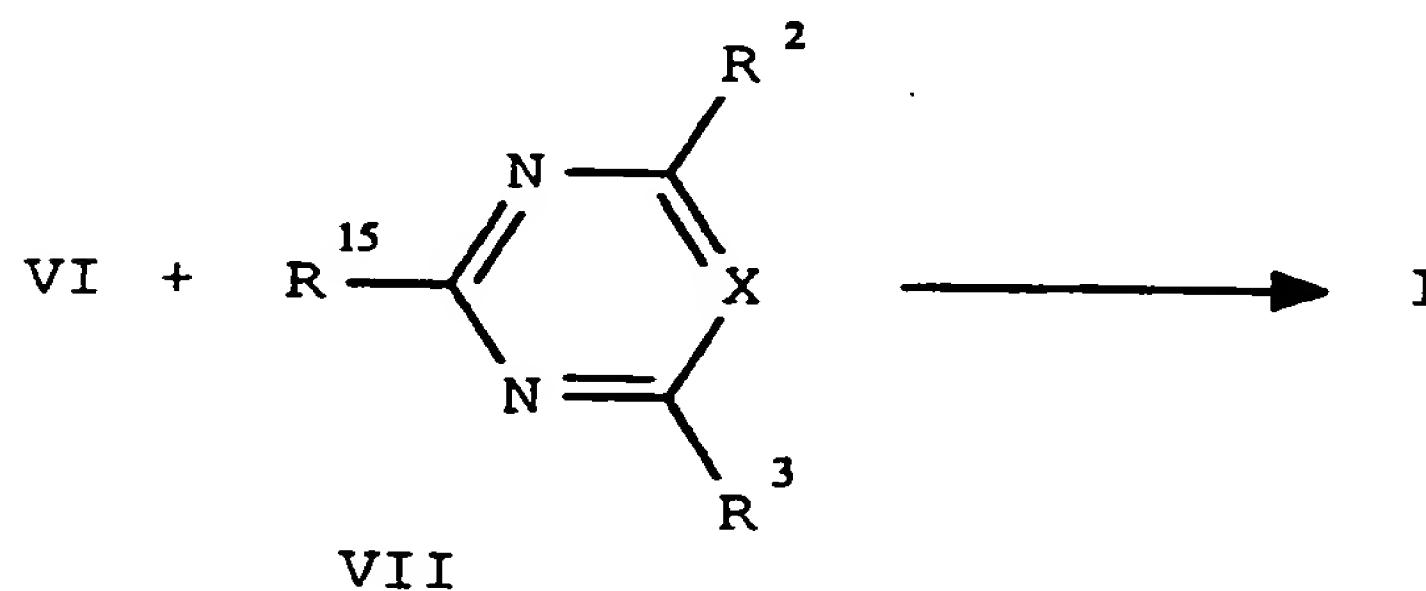
Beispiele für solche Lösungsmittel beziehungsweise Verdünnungsmittel sind Wasser, aliphatische, alicyclische
und aromatische Kohlenwasserstoffe, die jeweils gegebenenfalls chloriert sein können, wie zum Beispiel Hexan,
55 Cyclohexan, Petrolether, Ligroin, Benzol, Toluol, Xylool, Methylenchlorid, Chloroform, Kohlenstofftetrachlorid,
Ethylchlorid und Trichlorethylen, Ether, wie zum Beispiel Diisopropylether, Dibutylether, Propylenoxid, Dio-
xan und Tetrahydrofuran, Ketone, wie zum Beispiel Aceton, Methylketon, Methylisopropylketon und
Methylisobutylketon, Nitrile, wie zum Beispiel Acetonitril und Propionitril, Alkohole, wie zum Beispiel Metha-

nol, Ethanol, Isopropanol, Butanol und Ethylenglycol, Ester, wie zum Beispiel Ethylacetat und Amylacetat, Säureamide, wie zum Beispiel Dimethylformamid und Dimethylacetamid, Sulfoxide und Sulfone, wie zum Beispiel Dimethylsulfoxid und Sulfolan, und Basen, wie zum Beispiel Pyridin.

Die Reaktion wird dabei bevorzugt in einem Temperaturbereich zwischen 0°C und dem Siedepunkt des Lösungsmittels bzw. Lösungsmittelgemisches durchgeführt.

Die Gegenwart eines Reaktionskatalysators kann von Vorteil sein. Als Katalysatoren kommen dabei starke organische und anorganische Säuren sowie Lewissäuren in Frage. Beispiele hierfür sind unter anderem Schwefelsäure, Salzsäure, Trifluoressigsäure, Bortrifluorid-Etherat und Titan(IV)-Alkoholate.

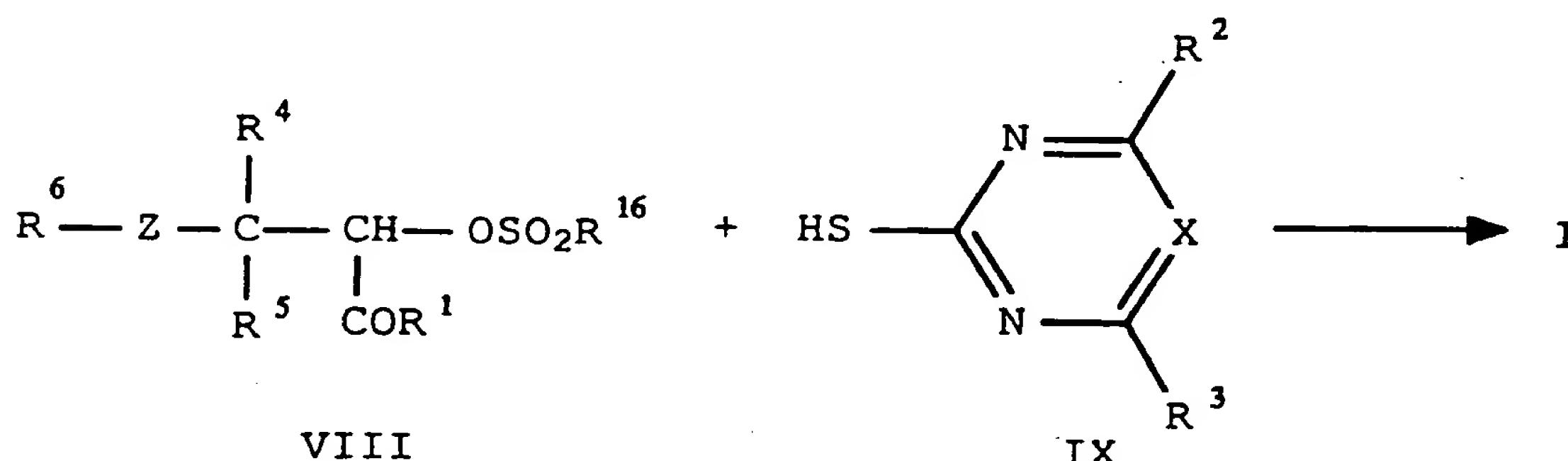
Die erfindungsgemäßen Verbindungen, in denen Y Sauerstoff bedeutet und die restlichen Substituenten die unter der allgemeinen Formel I angegebenen Bedeutung haben, können beispielsweise derart hergestellt werden, daß man die 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel VI, in denen die Substituenten die angegebene Bedeutung haben, mit Verbindungen der allgemeinen Formel VII,



in der R^{15} Halogen oder $\text{R}^{16}\text{SO}_2^-$ bedeutet, wobei R^{16} C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl oder Phenyl sein kann, zur Reaktion bringt. Die Reaktion findet bevorzugt in einem der oben genannten inerten Verdünnungsmittel unter Zusatz einer geeigneten Base, d. h. einer Base, die eine Deprotonierung des Zwischenproduktes VI bewirkt, in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis zum Siedepunkt des Lösungsmittels statt.

Als Base kann ein Alkali- oder Erdalkalimetallhydrid wie Natriumhydrid, Kaliumhydrid oder Calciumhydrid, ein Carbonat wie Alkalimetallcarbonat, z. B. Natrium- oder Kaliumcarbonat, ein Alkali- oder Erdalkalimetallhydroxid wie Natrium- oder Kaliumhydroxid, eine metallorganische Verbindung wie Butyllithium oder ein Alkaliamid wie Lithiumdiisopropylamid dienen.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen, in denen Y Schwefel bedeutet und die restlichen Substituenten die unter der allgemeinen Formel I angegebene Bedeutung haben, können beispielsweise derart hergestellt werden, daß man 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel VIII, die in bekannter Weise aus Verbindungen der allgemeinen Formel VI erhältlich sind und in denen die Substituenten die oben angegebene Bedeutung haben, mit Verbindungen der allgemeinen Formel IX, in der R^2 , R^3 und X die unter der allgemeinen Formel I angegebene Bedeutung haben, zur Reaktion bringt.



Die Reaktion findet bevorzugt in einem der oben genannten inerten Verdünnungsmittel unter Zusatz einer geeigneten Base, d. h. einer Base, die eine Deprotonierung des Zwischenproduktes IX bewirkt, in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis zum Siedepunkt des Lösungsmittels statt.

Als Base können neben den oben genannten auch organische Basen wie tertiäre Amine, z. B. Triethylamin, Pyridin, Imidazol oder Diazabicycloundecan dienen.

Verbindungen der Formel I können auch dadurch hergestellt werden, daß man von den entsprechenden Carbonsäuren, d. h. Verbindungen der Formel I, in denen R^1 Hydroxyl bedeutet, ausgeht und diese zunächst auf übliche Weise in eine aktivierte Form wie ein Halogenid, ein Anhydrid oder Imidazolid überführt und dieses dann mit einer entsprechenden Hydroxylverbindung HOR^{10} umsetzt. Diese Umsetzung läßt sich in den üblichen Lösungsmitteln durchführen und erfordert oft die Zugabe einer Base, wobei die oben genannten in Betracht kommen. Diese beiden Schritte lassen sich beispielsweise auch dadurch vereinfachen, daß man die Carbonsäure in Gegenwart eines wasserabspaltenden Mittels wie eines Carbodiimids auf die Hydroxylverbindung einwirken läßt.

Außerdem können Verbindungen der Formel I auch dadurch hergestellt werden, daß man von den Salzen der entsprechenden Carbonsäuren ausgeht, d. h. von Verbindungen der Formel I, in denen R¹ für OM steht, wobei M ein Alkalimetallkation oder das Äquivalent eines Erdalkalimetallkations sein kann. Diese Salze lassen sich mit vielen Verbindungen der Formel R¹-A zur Reaktion bringen, wobei A eine übliche nucleofuge Abgangsgruppe bedeutet, beispielsweise Halogen wie Chlor, Brom, Iod oder gegebenenfalls durch Halogen, Alkyl oder Halogenalkyl substituiertes Aryl- oder Alkylsulfonyl wie z. B. Toluolsulfonyl und Methylsulfonyl oder eine andere äquivalente Abgangsgruppe. Verbindungen der Formel R¹-A mit einem reaktionsfähigen Substituenten A sind bekannt oder mit dem allgemeinen Fachwissen leicht zu erhalten. Diese Umsetzung läßt sich in den üblichen Lösungsmitteln durchführen und wird vorteilhaft unter Zugabe einer Base, wobei die oben genannten in Betracht kommen, vorgenommen.

Im Hinblick auf die biologische Wirkung sind 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel I bevorzugt, in denen die Substituenten folgende Bedeutung haben:

R¹

- a) Wasserstoff;
 b) eine Succinylimidoxygruppe;
 c) ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat wie Pyrrolyl, Pyrazolyl, Imidazolyl und Triazolyl, welcher ein bis zwei Halogenatome, insbesondere Fluor und Chlor und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann:
 C₁-C₄-Alkyl wie Methyl, Ethyl, 1-Propyl, 2-Propyl, 2-Methyl-2-propyl, 2-Methyl-1-propyl, 1-Butyl, 2-Butyl; C₁-C₄-Halogenalkyl, insbesondere C₁-C₂-Halogenalkyl wie beispielsweise Fluormethyl, Difluormethyl, Trifluormethyl, Chlordifluormethyl, Dichlorfluormethyl, Trichlormethyl, 1-Fluorethyl, 2-Fluorethyl, 2,2-Difluorethyl, 2,2,2-Trifluorethyl, 2-Chlor-2,2-difluorethyl, 2,2-Dichlor-2-fluorethyl, 2,2,2-Trichlorethyl und Pentafluorethyl; C₁-C₄-Halogenalkoxy, insbesondere C₁-C₂-Halogenalkoxy wie Difluormethoxy, Trifluormethoxy, Chlor-difluormethoxy, 1-Fluorethoxy, 2-Fluorethoxy, 2,2-Difluorethoxy, 1,1,2,2-Tetrafluorethoxy, 2,2,2-Trifluorethoxy, 2-Chlor-1,1,2-trifluorethoxy und Pentafluorethoxy, insbesondere Trifluormethoxy; C₁-C₄-Alkoxy wie Methoxy, Ethoxy, Propoxy, 1-Methylethoxy, Butoxy, 1-Methylpropoxy, 2-Methylpropoxy, 1,1-Dimethylethoxy, insbesondere Methoxy, Ethoxy, 1-Methylethoxy; C₁-C₄-Alkylthio wie Methylthio, Ethylthio, Propylthio, 1-Methylethylthio, Butylthio, 1-Methylpropylthio, 2-Methylpropylthio, 1,1-Dimethylethylthio, insbesondere Methylthio und Ethylthio;
 d) R¹ ferner ein Rest



in dem in für 0 oder 1 steht und R⁷ und R⁸, die gleich oder unterschiedlich sein können, die folgende Bedeutung haben:

Wasserstoff

C₁-C₈-Alkyl, insbesondere C₁-C₄-Alkyl wie oben genannt;

C₃-C₆-Alkenyl wie 2-Propenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, 1-Methyl-2-propenyl, 2-Methyl-2-propenyl, 2-Pentenyl, 3-Pentenyl, 4-Pentenyl, 1-Methyl-2-butenyl, 2-Methyl-2-butenyl, 3-Methyl-2-butenyl, 1-Methyl-3-butene, 2-Methyl-3-butene, 3-Methyl-3-butene, 1,1-Dimethyl-2-propenyl, 1,2-Dimethyl-2-propenyl, 1-Ethyl-2-propenyl, 2-Hexenyl, 3-Hexenyl, 4-Hexenyl, 5-Hexenyl, 1-Methyl-2-pentenyl, 2-Methyl-2-pentenyl, 3-Methyl-2-pentenyl, 4-Methyl-2-pentenyl, 3-Methyl-3-pentenyl, 4-Methyl-3-pentenyl, 1-Methyl-4-pentenyl, 2-Methyl-4-pentenyl, 3-Methyl-4-pentenyl, 4-Methyl-4-pentenyl, 1,1-Dimethyl-2-butene, 1,1-Dimethyl-3-butene, 1,2-Dimethyl-2-butene, 1,2-Dimethyl-3-butene, 1,3-Dimethyl-2-butene, 1,3-Dimethyl-3-butene, 2,2-Dimethyl-3-butene, 2,3-Dimethyl-2-butene, 2,3-Dimethyl-3-butene, 1-Ethyl-2-butene, 1-Ethyl-3-butene, 2-Ethyl-2-butene, 2-Ethyl-3-butene, 1,1,2-Trimethyl-2-propenyl, 1-Ethyl-1-methyl-2-propenyl und 1-Ethyl-2-methyl-2-propenyl, insbesondere 2-Propenyl, 2-Butenyl, 3-Methyl-2-butene und 3-Methyl-2-pentenyl;

C₃-C₆-Alkinyl wie 2-Propinyl, 2-Butinyl, 3-Butinyl, 1-Methyl-2-propinyl, 2-Pentinyl, 3-Pentinyl, 4-Pentinyl, 1-Methyl-3-butinyl, 2-Methyl-3-butinyl, 1-Methyl-2-butinyl, 1,1-Dimethyl-2-propinyl, 1-Ethyl-2-propinyl, 2-Hexinyl, 3-Hexinyl, 4-Hexinyl, 5-Hexinyl, 1-Methyl-2-pentinyl, 1-Methyl-2-pentinyl, 1-Methyl-3-pentinyl, 1-Methyl-4-pentinyl, 2-Methyl-3-pentinyl, 2-Methyl-4-pentinyl, 3-Methyl-4-pentinyl, 4-Methyl-2-pentinyl, 1,1-Dimethyl-2-butinyl, 1,1-Dimethyl-3-butinyl, 1,2-Dimethyl-3-butinyl, 2,2-Dimethyl-3-butinyl, 1-Ethyl-2-butinyl, 1-Ethyl-3-butinyl, 2-Ethyl-3-butinyl und 1-Ethyl-1-methyl-2-propinyl, vorzugsweise 2-Propinyl, 2-Butinyl, 1-Methyl-2-propinyl und 1-Methyl-2-butinyl, insbesondere 2-Propinyl;

C₃-C₈-Cycloalkyl, wie Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl und Cycloheptyl, Cyclooctyl, wobei diese Alkyl-, Cycloalkyl-, Alkenyl- und Alkinylgruppen jeweils ein bis fünf Halogenatome, insbesondere

Fluor oder Chlor und/oder ein bis zwei der folgenden Gruppen tragen können:

C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_1-C_4 -Halogenalkoxy wie vorstehend genannt, C_3-C_6 -Alkenyloxy, C_3-C_6 -Alkenylthio, C_3-C_6 -Alkinyloxy, C_3-C_6 -Alkinylthio, wobei die in diesen Resten vorliegenden Alkenyl- und Alkinylbestandteile vorzugsweise den oben genannten Bedeutungen entsprechen;

C_1-C_4 -Alkylcarbonyl wie insbesondere Methylcarbonyl, Ethylcarbonyl, Propylcarbonyl, 1-Methylethylcarbonyl, Butylcarbonyl, 1-Methylpropylcarbonyl, 2-Methylpropylcarbonyl, 1,1-Dimethylethylcarbonyl; C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl wie Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Propyloxycarbonyl, 1-Methylethoxycarbonyl, Butyloxycarbonyl, 1-Methylpropyloxycarbonyl, 2-Methylpropyloxycarbonyl, 1,1-Dimethylethoxycarbonyl;

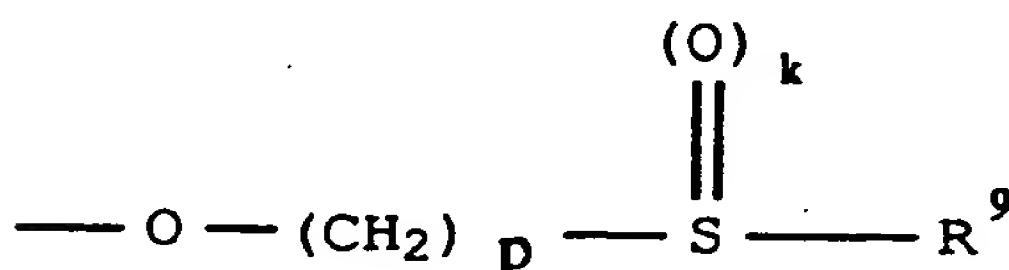
C_3-C_6 -Alkenylcarbonyl, C_3-C_6 -Alkinylcarbonyl, C_3-C_6 -Alkenyloxycarbonyl und C_3-C_6 -Alkinyloxycarbonyl, wobei die Alkenyl- bzw. Alkinylreste vorzugsweise, wie voran stehend im einzelnen aufgeführt, definiert sind;

Phenyl, gegebenenfalls ein- oder mehrfach, z. B. ein- bis dreifach substituiert durch Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio wie beispielsweise 2-Fluorphenyl, 3-Chlorphenyl, 4-Bromphenyl, 2-Methylphenyl, 3-Nitrophenyl, 4-Cyanophenyl, 2-Trifluormethylphenyl, 3-Methoxyphenyl, 4-Trifluorethoxyphenyl, 2-Methylthiophenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 2-Methoxy-3-methylphenyl, 2,4-Dimethoxyphenyl, 2-Nitro-5-cyanophenyl, 2,6-Difluorphenyl; Di- C_1-C_4 -Alkylamino wie insbesondere Diinethylamino, Dipropylamino, N-Propyl-N-methylamino, N-Propyl-N-ethylamino, Diisopropylamino, N-Isopropyl-N-methylamino, N-Isopropyl-N-ethylamino, N-Isopropyl-N-propylamino;

R⁷ und R⁸ ferner Phenyl, das durch einen oder mehrere, z. B. ein bis drei der folgenden Reste substituiert sein kann: Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy oder C_1-C_4 -Alkylthio wie insbesondere oben genannt;

oder R⁷ und R⁸ bilden gemeinsam eine zu einem Ring geschlossene, optionell substituierte, z. B. durch C_1-C_4 -Alkyl substituierte C_4-C_7 -Alkylenkette, die ein Heteroatom, ausgewählt aus der Gruppe Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff, enthalten kann wie $-(CH_2)_4-$, $-(CH_2)_5-$, $-(CH_2)_6-$, $-(CH_2)_7-$, $-(CH_2)_2-O-(CH_2)_2-$, $-CH_2-S-(CH_2)_3-$, $-(CH_2)_2-O-(CH_2)_3-$, $-NH-(CH_2)_3-$, $-CH_2-NH-(CH_2)_2-$, $-CH_2-CH=CH-CH_2-$, $CH=CH-(CH_2)_3-$;

e) R¹ ferner eine Gruppe



in der k die Werte 0, 1 und 2, p die Werte 1, 2, 3 und 4 annehmen und R⁹ für

C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht, wie insbesondere oben genannt;

f) R¹ ferner ein Rest OR¹⁰, worin R¹⁰ bedeutet:

Wasserstoff, das Kation eines Alkalimetalls wie Lithium, Natrium, Kalium oder das Kation eines Erdalkalimetalls wie Calcium, Magnesium und Barium oder ein umweltverträgliches organisches Ammoniumion wie tertiäres C_1-C_4 -Alkylammonium oder das Ammoniumion;

C_3-C_8 -Cycloalkyl wie vorstehend genannt, welches ein bis drei C_1-C_4 -Alkylgruppen tragen kann;

C_1-C_8 -Alkyl wie insbesonders Methyl, Ethyl, Propyl, 1-Methylethyl, Butyl, 1-Methylpropyl, 2-Methylpropyl, 1,1-Diinethylethyl, Pentyl, 1-Methylbutyl, 2-Methylbutyl, 3-Methylbutyl, 1,2-Dimethylpropyl, 1,1-Dimethylpropyl, 2,2-Dimethylpropyl, 1-Ethylpropyl, Hexyl, 1-Methylpentyl, 2-Methylpentyl, 3-Methylpentyl, 4-Methylpentyl, 1,2-Dimethylbutyl, 1,3-Dimethylbutyl, 2,3-Dimethylbutyl, 1,1-Dimethylbutyl, 2,2-Dimethylbutyl, 3,3-Dimethylbutyl, 1,1,2-Trimethylpropyl, 1,2,2-Trimethylpropyl, 1-Ethylbutyl, 2-Ethylbutyl, 1-Ethyl-2-methylpropyl, welches ein bis fünf Halogenatome, insbesondere Fluor und Chlor und/oder einen der folgenden Reste tragen kann:

C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, Cyano, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl, Phenyl, Phenoxy oder Phenylcarbonyl, wobei die aromatischen Reste ihrerseits jeweils ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis drei der folgenden Reste tragen können: Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio, wie insbesondere oben genannt;

eine C_1-C_8 -Alkylgruppe wie vorstehend genannt, welch ein bis fünf Halogenatome, insbesonders Fluor und/oder Chlor tragen kann und einen der folgenden Reste trägt: ein 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome, oder ein 5-gliedriger Heteroaromat enthaltend ein Stickstoffatom und ein Sauerstoff- oder Schwefelatom, welcher ein bis vier Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann:

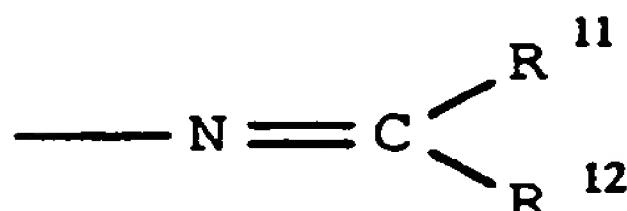
Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, Phenyl, C_1-C_4 -Halogenalkoxy und/oder C_1-C_4 -Alkylthio. Insbesondere seien genannt: 1-Pyrazolyl, 3-Methyl-1-pyrazolyl, 4-Methyl-1-pyrazolyl, 3,5-Dimethyl-1-pyrazolyl, 3-Phenyl-1-pyrazolyl, 4-Phenyl-1-pyrazolyl, 4-Chlor-1-pyrazolyl, 4-Bromo-1-pyrazolyl, 1-Imidazolyl, 1-Benzimidazolyl, 1,2,4-Triazol-1-yl, 3-Methyl-1,2,4-triazol-1-yl, 5-Methyl-1,2,4-triazol-1-yl, 1-Benztriazolyl, 3-Isopropylisoxazol-5-yl, 3-Methylisoxazol-5-yl, Oxazol-2-yl, Thiazol-2-yl,

5 Imidazol-2-yl, 3-Ethylisoxazol-5-yl, 3-Phenylisoxazol-5-yl, 3-tert.-Butylisoxazol-5-yl;
 eine C₂—C₆-Alkylgruppe, welche in der 2-Position einen der folgenden Reste trägt: C₁—C₄-Alkoxyimino,
 C₃—C₆-Alkinyloxyimino, C₃—C₆-Halogenalkenyloxyimino oder Benzyloxyimino;
 eine C₃—C₆-Alkenyl- oder eine C₃—C₆-Alkinylgruppe, wobei diese Gruppen ihrerseits ein bis fünf Halogenatome tragen können;

10 R¹⁰ ferner ein Phenylrest, welcher ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis drei der folgenden Reste tragen kann: Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁—C₄-Alkylthio, wie insbesondere oben genannt;

15 ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome, welcher ein bis zwei Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann: C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, Phenyl, C₁—C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁—C₄-Alkylthio. Insbesondere seien genannt: 1-Pyrazolyl, 3-Methyl-1-pyrazolyl, 4-Methyl-1-pyrazolyl, 3, 5-Dimethyl-1-pyrazolyl, 3-Phenyl-1-pyrazolyl, 4-Phenyl-1-pyrazolyl, 4-Chlor-1-pyrazolyl, 4-Brom-1-pyrazolyl, 1-Imidazolyl, 1-Benzimidazolyl, 1,2,4-Triazol-1-yl, 3-Methyl-1,2,4-triazol-1-yl, 5-Methyl-1,2,4-triazol-1-yl, 1-Benztriazolyl, 3,4-Dichlorimidazol-1-yl;

R¹⁰ ferner ein Gruppe



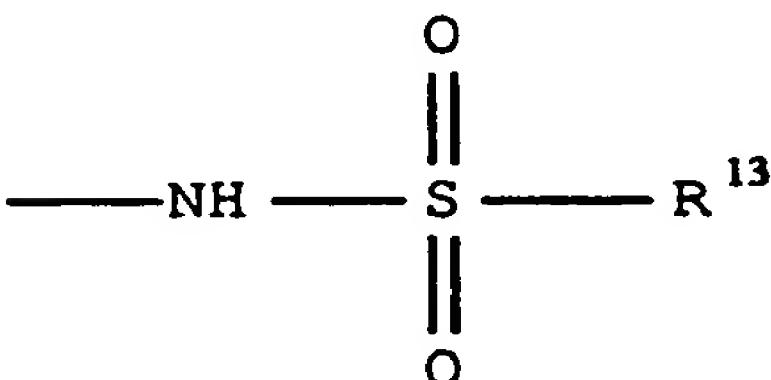
worin R¹¹ und R¹², die gleich oder verschieden sein können, bedeuten:

25 C₁—C₈-Alkyl, C₃—C₆-Alkenyl, C₃—C₆-Alkinyl, C₃—C₈-Cycloalkyl, wobei diese Reste einen C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Alkylthio und/oder einen gegebenenfalls substituierten Phenylrest, wie insbesondere vorstehend genannt, tragen können;

30 Phenyl, das durch einen oder mehrere, z. B. einen bis drei der folgenden Reste substituiert sein kann: Halogen, Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy oder C₁—C₄-Alkylthio wobei diese Reste insbesondere den oben genannten entsprechen;

35 oder R¹¹ und R¹² bilden gemeinsam eine C₃—C₁₂-Alkylenkette, welche ein bis drei C₁—C₄-Alkylgruppen tragen und ein Heteroatom aus der Gruppe Sauerstoff, Schwefel und Stickstoff enthalten kann, wie insbesondere bei R⁷ und R⁸ genannt;

g) R¹ ferner ein Rest



45 worin R¹³ bedeutet:

C₁—C₄-Alkyl, C₃—C₆-Alkenyl, C₃—C₆-Alkinyl, C₃—C₈-Cycloalkyl wie insbesondere vorstehend genannt, wobei diese Reste einen C₁—C₄-Alkoxy-, C₁—C₄-Alkylthio- und/oder einen Phenylrest wie oben genannt tragen können;

50 Phenyl, gegebenenfalls substituiert, insbesondere wie vorstehend genannt;

55 R² die bei R¹ im einzelnen genannten C₁—C₄-Alkyl-, C₁—C₄-Halogenalkyl-, C₁—C₄-Alkoxy-, C₁—C₄-Halogenalkoxy-, C₁—C₄-Alkylthiogruppen und Halogenatome bedeutet, insbesondere Chlor, Methyl, Methoxy, Ethoxy, Difluormethoxy, Trifluormethoxy, besonders bevorzugt Methoxy;

X Stickstoff oder CR¹⁴, worin

60 R¹⁴ Wasserstoff bedeutet oder zusammen mit R³ eine 4- bis 5-gliedrige Alkylen- oder Alkenylenkette bildet, in der jeweils eine Methylenegruppe durch Sauerstoff ersetzt ist wie —CH₂—CH₂—O—, —CH=CH—O—, —CH₂—CH₂—O—, —CH=CH—CH₂O—, insbesondere Wasserstoff und —CH₂—CH₂—O—;

65 R³ die bei R¹ genannten C₁—C₄-Alkyl-, C₁—C₄-Halogenalkyl-, C₁—C₄-Alkoxy-, C₁—C₄-Halogenalkoxy-, C₁—C₄-Alkylthiogruppen und Halogenatome bedeutet, insbesondere Chlor, Methyl, Methoxy, Ethoxy, Difluormethoxy, Trifluormethoxy oder mit R¹⁴ wie oben genannt zu einem 5- oder 6-gliedrigen Ring verknüpft ist, besonders bevorzugt steht R³ für Methoxy;

70 R⁴ ein 5- oder 6-gliedriges Heteroaryl wie Furyl, Thienyl, Pyrryl, Pyrazolyl, Imidazolyl, Triazolyl, Isoxazolyl, Oxazolyl, Isothiazolyl, Thiazolyl, Thiadiazolyl, Pyridyl, Pyrimidinyl, Pyrazinyl, Pyridazinyl, Triazinyl, beispielsweise 2-Furanyl, 3-Furanyl, 2-Thienyl, 3-Thienyl, 3-Isoxazolyl, 4-Isoxazolyl, 5-Isoxazolyl, 3-Isothiazolyl, 4-Isothiazolyl, 5-Isothiazolyl, 2-Oxazolyl, 4-Oxazolyl, 5-Oxazolyl, 2-Thiazolyl, 4-Thiazolyl, 5-Thiazolyl, 2-Imidazolyl, 4-Imidazolyl, 5-Imidazolyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 3-Pyrazolyl, 4-Pyrazolyl, 5-Pyrazolyl, 2-Pyridyl, 3-Pyridyl, 4-Pyridyl, Oxa-2,4-diazolyl, Oxa-3,4-diazolyl, Thia-2,4-diazolyl, Thia-3,4-diazolyl und Triazolyl, wobei die Heteroaromaten ein bis fünf Halogenatome wie vorstehend genannt, insbesondere Fluor und Chlor und/oder einen

bis drei der folgenden Reste tragen können:

C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, Cyano, Nitro, C_1-C_8 -Alkylcarbonyl, C_1-C_8 -Alkoxy carbonyl, Phenyl, Phenoxy, Phenylcarbonyl wie im allgemeinen und besonderen oben genannt; R⁴ ferner Phenyl oder Naphthyl, die durch einen oder mehrere, z. B. einen bis drei der folgenden Reste substituiert sein können: Halogen, Nitro, Cyano, Hydroxy, Mercapto, Amino, C_1-C_4 -Alkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxy, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_1-C_4 -Alkylamino, Di- C_1-C_4 -alkylamino, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl, insbesondere wie bei R⁷ und R⁸ genannt, sowie beispielsweise 3-Hydroxyphenyl, 4-Dimethylaminophenyl, 2-Mercaptophenyl, 3-Methoxycarbonylphenyl, 4-Acetylphenyl, 1-Naphthyl, 2-Naphthyl, 3-Brom-2-naphthyl, 4-Methyl-1-naphthyl, 5-Methoxy-1-naphthyl, 6-Trifluormethyl-1-naphthyl, 7-Chlor-1-naphthyl, 8-Hydroxy-1-naphthyl;

5

R⁵ Wasserstoff, C_1-C_4 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl, C_3-C_8 -Cycloalkyl, C_1-C_4 -Halogenalkyl, C_1-C_4 -Alkoxyalkyl, C_1-C_4 -Alkylthioalkyl oder Phenyl wie insbesondere vorstehend bei R⁴ genannt;

10

R⁶ C_1-C_8 -Alkyl, C_3-C_6 -Alkenyl, C_3-C_6 -Alkinyl oder C_3-C_8 -Cycloalkyl wie insbesondere oben genannt, wobei diese Reste jeweils ein- oder mehrfach substituiert sein können durch: Halogen, Nitro, Cyano, C_1-C_4 -Alkoxy, C_3-C_6 -Alkenyloxy, C_3-C_6 -Alkinyloxy, C_1-C_4 -Alkylthio, C_1-C_4 -Halogenalkoxy, C_1-C_4 -Alkylcarbonyl, C_1-C_4 -Alkoxy carbonyl, C_1-C_4 -Alkylamino, Di- C_1-C_4 -alkylamino oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl oder Phenoxy, wie insbesondere vorstehend genannt;

15

Y Schwefel, Sauerstoff oder eine Einfachbindung;

Z Schwefel oder Sauerstoff,

mit der Maßgabe, daß R⁶ nicht unsubstituiertes C_1-C_4 -Alkyl bedeutet, wenn R⁴ unsubstituiertes Phenyl, Z Sauerstoff und gleichzeitig R⁵ Methyl oder Wasserstoff bedeuten.

20

Besonders bevorzugt sind Verbindungen der Formel I, in denen R² und R³ Methoxy und X CH bedeuten. Beispiele für bevorzugte Verbindungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

R ¹	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ²	R ³	X	Y	Z
OH	Phenyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	OCH ₃	S	S	S
OH	Phenyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	OCH ₃	O	S	S
OCH ₃	Phenyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	OCH ₃	S	S	S
OH	Phenyl	i-Propyl	Methyl	OCH ₃	OCH ₃	O	O	O
OCH ₃	2-Fluorophenyl	Ethyl	Methyl	OCH ₃	OCH ₃	O	O	O
OC ₂ H ₅	3-Chlorophenyl	Propyl	Methyl	OCH ₃	OCH ₃	O	O	O
ON (CH ₃) ₂	4-Bromophenyl	i-Propyl	Methyl	CF ₃	CF ₃	S	S	S
ON=C(CH ₃) ₂	2-Thienyl	Methyl	Methyl	OCF ₃	OCF ₃	O	O	O
HNSO ₂ C ₆ H ₅	3-Thienyl	Methyl	Methyl	CH ₃	CH ₃	O	O	O
NHPhe _n yl	2-Furyl	Methyl	Methyl	Cl	Cl	O	O	O
ONa	3-Furyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	-OCH ₂ -CH ₂ -	S	S	S
O-CH ₂ -C≡CH	Phenyl	Ethyl	Ethyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	O
OH	Phenyl	Propyl	Ethyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	S
OCH ₃	Phenyl	i-Propyl	Propyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	S
OC ₂ H ₅	Phenyl	Methyl	i-Propyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	S
ON (CH ₃) ₂	2-Methylphenyl	Methyl	s-Butyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	S
ON (CH ₃) ₂	3-Methoxyphenyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	S
ON=C(CH ₃) ₂	4-Nitrophenyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	CF ₃	O	O	S
NHPhe _n yl	2-Oxazolyl	Methyl	Methyl	CF ₃	CF ₃	N	N	S
ONa	4-Oxazolyl	Methyl	Propen-3-y1	OCF ₃	OCF ₃	O	O	S

DE 43 13 412 A1

R ¹	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ²	R ³	X	Y	Z
O-CH ₂ -C≡CH	5-Oxazolyl	Methyl	Propin-3-y1	CH ₃	CH ₃	N	O	O
OH	3-Isoxazolyl	Methyl	Cyclopentyl	C1	C1	N	O	O
OCH ₃	4-Isoxazolyl	Methyl	Cyclohexyl	OCH ₃	-O-CH ₂ -CH ₂ -	O	O	O
OC ₂ H ₅	5-Isoxazolyl	Methyl	Cyclopropylmethyl	OCH ₃	CF ₃	N	S	O
ON (CH ₃) ₂	Phenyl	Methyl	1-Phenylpropin-3-y1	OCH ₃	OCF ₃	N	O	S
ON=C(CH ₃) ₂	2-Hydroxyphenyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	CH ₃	N	O	O
ONSO ₂ C ₆ H ₅	3-Trifluormethyl-Methyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	C1	N	O	O
NHPhenyl	4-Dimethylamino-	Methyl		OCH ₃	OCF ₃	CH	S	O
	phenyl			OCH ₃	OCH ₃	CH	S	O
ONa	2-Imidazolyl	Ethyl		OCH ₃	OCH ₃	S	S	S
O-CH ₂ -C≡CH	4-Imidazolyl	Propyl		OCH ₃	OCH ₃	S	S	S
OH	3-Pyrazolyl	i-Propyl		CF ₃	CF ₃	O	S	S
OCH ₃	4-Pyrazolyl	Methyl		OCF ₃	OCF ₃	O	S	S
OC ₂ H ₅	Phenyl	Methyl	Trifluorethyl	CH ₃	CH ₃	O	S	S
ON (CH ₃) ₂	Phenyl	Methyl	Benzyl	C1	C1	CH	O	S
ON (CH ₃) ₂	Phenyl	Methyl	2-Methoxyethyl	OCH ₃	-O-CH ₂ -CH ₂ -	S	S	S
ON=C(CH ₃) ₂	Phenyl	Methyl	3-Methoxycarbonyl-	OCH ₃	CF ₃	N	S	S
			propyl	OCH ₃	OCF ₃	N	S	S
NH-Phenyl	2-Pyridyl	Methyl	2-Chlorethyl	OCH ₃	OCF ₃	N	S	S
ONa	3-Pyridyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	CH ₃	N	O	O
O-CH ₂ -C≡CH	4-Pyridyl	Methyl	Methyl	OCH ₃	C1	N	O	O

Die Verbindungen I bzw. die sie enthaltenden herbiziden Mittel sowie deren umweltverträgliche Salze von Alkalimetallen und Erdalkalimetallen können in Kulturen wie Weizen, Reis und Mais, Soja und Baumwolle, Unkräuter und Schadgräser sehr gut bekämpfen, ohne die Kulturpflanzen zu schädigen, ein Effekt, der vor allem auch bei niedrigen Aufwandmengen auftritt.

Sie können beispielsweise in Form von direkt versprühbaren Lösungen, Pulvern, Suspensionen, auch hochprozentigen wäßrigen, öligen oder sonstigen Suspensionen oder Dispersionen, Emulsionen, Öldispersionen, Pasten, Stäubemitteln, Streumitteln oder Granulaten durch Versprühen, Vernebeln, Verstäuben, Verstreuen oder Gießen angewendet werden. Die Anwendungsformen richten sich nach den Verwendungszwecken; sie sollten in jedem Fall möglichst die feinste Verteilung der erfindungsgemäßen Wirkstoffe gewährleisten.

Die Verbindungen I eignen sich allgemein zur Herstellung von direkt versprühbaren Lösungen, Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen. Als inerte Zusatzstoffe kommen u. a. Mineralölfractionen von mittlerem bis hohem Siedepunkt, wie Kerosin oder Dieselöl, ferner Kohlenteeröle sowie Öle pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, aliphatische, cyclische und aromatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Toluol, Xylol, Paraffin, Tetrahydronaphthalin, alkylierte Naphthaline oder deren Derivate, Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Cyclohexanol, Cyclohexanon, Chlorbenzol, Isophoron oder stark polare Lösungsmittel, wie N,N-Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid, N-Methylpyrrolidon oder Wasser in Betracht.

Wäßrige Anwendungsformen können aus Emulsionskonzentraten, Dispersionen, Pasten, netzbaren Pulvern oder wasserdispergierbaren Granulaten durch Zusatz von Wasser bereitet werden. Zur Herstellung von Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen können die Substrate als solche oder in einem Öl oder Lösungsmittel gelöst, mittels Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel in Wasser homogenisiert werden. Es können aber auch aus wirksamer Substanz, Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel und eventuell Lösungsmittel oder Öl bestehende Konzentrate hergestellt werden, die zur Verdünnung mit Wasser geeignet sind.

Als oberflächenaktive Stoffe kommen die Alkali-, Erdalkali-, Ammoniumsalze von aromatischen Sulfonsäuren, z. B. Lignin-, Phenol-, Naphthalin- und Dibutynaphthalinsulfonsäure, sowie von Fettsäuren, Alkyl- und Alkyarylsulfonaten, Alkyl-, Laurylether- und Fettalkoholsulfaten, sowie Salze sulfatierter Hexa-, Hepta- und Octadecanolen, sowie von Fettalkoholglykolether, Kondensationsprodukte von sulfonierte Naphthalin und seiner Derivate mit Formaldehyd, Kondensationsprodukte des Naphthalins bzw. der Naphthalinsulfonsäuren mit Phenol und Formaldehyd, Polyoxyethylenoctylphenolether, ethoxyliertes Isooctyl-, Octyl- oder Nonylphenol, Alkylphenol-, Tributylphenylpolyglykolether, Alkylarylpolyetheralkohole, Isotridecylalkohol, Fettalkoholethylenoxid-Kondensate, ethoxyliertes Rizinusöl, Polyoxyethylenalkylether oder Polyoxypropylene, Laurylalkoholpolyglykoletheracetat, Sorbitester, Lignin-Sulfitablaugen oder Methylcellulose in Betracht.

Pulver-, Streu- und Stäubemittel können durch Mischen oder gemeinsames Vermahlen der wirksamen Substanzen mit einem festen Trägerstoff hergestellt werden.

Granulate, z. B. Umhüllungs-, Imprägnierungs- und Homogengranulate können durch Bindung der Wirkstoffe an feste Trägerstoffe hergestellt werden. Feste Trägerstoffe sind Mineraleden wie Kieselsäuren, Kieselgele, Silikate, Talkum, Kaolin, Kalkstein, Kalk, Kreide, Bolus, Löß, Ton, Dolomit, Diatomeenerde, Calcium- und Magnesiumsulfat, Magnesiumoxid, gemahlene Kunststoffe, Düngemittel, wie Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat, Ammoniumnitrat, Harnstoffe und pflanzliche Produkte, wie Getreidemehl, Baumrinden-, Holz- und Nußschalenmehl, Cellulosepulver oder andere feste Trägerstoffe.

Die Formulierungen enthalten im allgemeinen zwischen 0,01 und 95 Gew.%, vorzugsweise zwischen 0,5 und 90 Gew.%, Wirkstoff. Die Wirkstoffe werden dabei in einer Reinheit von 90 bis 100%, vorzugsweise 95 bis 100% (nach NMR-Spektrum) eingesetzt.

Beispiele für Formulierungen sind:

I. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 2.1 werden in einer Mischung gelöst, die aus 80 Gewichtsteilen alkyliertem Benzol, 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 8 bis 10 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Olsäure-N-monoethanolamid, 5 Gewichtsteilen Calciumsalz der Dodecylbenzolsulfonsäure und 5 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Ausgießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gew.% des Wirkstoffs enthält.

II. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 2.1 werden in einer Mischung gelöst, die aus 40 Gewichtsteilen Cyclohexanon, 30 Gewichtsteilen Isobutanol, 20 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 7 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Isooctylphenol und 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Eingießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gew.% des Wirkstoffs enthält.

III. 20 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 2.1 werden in einer Mischung gelöst, die aus 25 Gewichtsteilen Cyclohexanon, 65 Gewichtsteilen einer Mineralölfraction vom Siedepunkt 210 bis 280°C und 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Eingießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gew.% des Wirkstoffs enthält.

IV. 20 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 2.1 werden mit 3 Gewichtsteilen des Natriumsalzes der Diisobutyl-naphthalin- α -sulfonsäure, 17 Gewichtsteilen des Natriumsalzes einer Ligninsulfonsäure aus einer Sulfit-Ablaage und 60 Gewichtsteilen pulverförmigem Kieselsäuregel gut vermischt und in einer Hammermühle vermahlen. Durch feines Verteilen der Mischung in 20 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine Spritzbrühe, die 0,1 Gew.% des Wirkstoffs enthält.

V. 3 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 2.1 werden mit 97 Gewichtsteilen feinteiligem Kaolin vermischt. Man erhält auf diese Weise ein Stäubemittel, das 3 Gew.% des Wirkstoffs enthält.

VI. 20 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 2.1 werden mit 2 Gewichtsteilen Calciumsalz der Dodecylbenzolsulfonsäure, 8 Gewichtsteilen Fettalkohol-polyglykolether, 2 Gewichtsteilen Natriumsalz eines Phenol-Harnstoff-Formaldehyd-Kondensates und 68 Gewichtsteilen eines paraffinischen Mineralöls innig vermischt. Man erhält eine stabile ölige Dispersion.

Die Applikation kann im Vorauflauf- oder im Nachauflaufverfahren erfolgen. Sind die Wirkstoffe für gewisse Kulturpflanzen weniger verträglich, so können Ausbringungstechniken angewandt werden, bei welchen die herbiziden Mittel mit Hilfe der Spritzgeräte so gespritzt werden, daß die Blätter der empfindlichen Kulturpflanzen nach Möglichkeit nicht getroffen werden, während die Wirkstoffe auf die Blätter darunter wachsender unerwünschter Pflanzen oder die unbedeckte Bodenfläche gelangen (post-directed, lay-by).

Die Aufwandmengen an Wirkstoff betragen je nach Bekämpfungsziel, Jahreszeit, Zielpflanzen und Wachstumsstadium 0,001 bis 5 kg/ha, vorzugsweise 0,01 bis 2 kg/ha aktive Substanz (a.S.).

In Anbetracht der Vielseitigkeit der Applikationsmethoden können die erfundungsgemäßen Verbindungen bzw. sie enthaltende Mittel noch in einer weiteren Zahl von Kulturpflanzen zur Beseitigung unerwünschter Pflanzen eingesetzt werden. In Betracht kommen beispielsweise folgende Kulturen:

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

	Botanischer Name	Deutscher Name
5	<i>Allium cepa</i>	Küchenzwiebel
	<i>Ananas comosus</i>	Ananas
	<i>Arachis hypogaea</i>	Erdnuß
	<i>Asparagus officinalis</i>	Spargel
	<i>Beta vulgaris</i> spp. <i>altissima</i>	Zuckerrübe
10	<i>Beta vulgaris</i> spp. <i>rapa</i>	Futterrübe
	<i>Brassica napus</i> var. <i>napus</i>	Raps
	<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i>	Kohlrübe
	<i>Brassica rapa</i> var. <i>silvestris</i>	Rübsen
15	<i>Camellia sinensis</i>	Teestrauch
	<i>Carthamus tinctorius</i>	Saflor — Färberdistel
	<i>Carya illinoiensis</i>	Pekanußbaum
	<i>Citrus limon</i>	Zitrone
	<i>Citrus sinensis</i>	Apfelsine, Orange
20	<i>Coffea arabica</i> (<i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i>)	Kaffee
	<i>Cucumis sativus</i>	Gurke
	<i>Cynodon dactylon</i>	Bermudagrass
	<i>Daucus carota</i>	Möhre
	<i>Elaeis guineensis</i>	Ölpalme
25	<i>Fragaria vesca</i>	Erdbeere
	<i>Glycine max</i>	Sojabohne
	<i>Gossypium hirsutum</i> (<i>Gossypium arboreum</i> , <i>Gossypium herbaceum</i> , <i>Gossypium vitifolium</i>)	Baumwolle
	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume
30	<i>Hevea brasiliensis</i>	Parakautschukbaum
	<i>Hordeum vulgare</i>	Gerste
	<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen
	<i>Ipomoea batatas</i>	Süßkartoffeln
	<i>Juglans regia</i>	Walnussbaum
35	<i>Lens culinaris</i>	Linse
	<i>Linum usitatissimum</i>	Faserlein
	<i>Lycopersicon lycopersicum</i>	Tomate
	<i>Malus spp.</i>	Apfel
40	<i>Manihot esculenta</i>	Maniok
	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne
	<i>Musa spp.</i>	Obst- und Mehlbanane
	<i>Nicotiana tabacum</i> (<i>N. rustica</i>)	Tabak
	<i>Olea europaea</i>	Ölbaum
45	<i>Oryza sativa</i>	Reis
	<i>Phaseolus lunatus</i>	Mondbohne
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Buschbohne
	<i>Picea abies</i>	Rotfichte
50	<i>Pinus spp.</i>	Kiefer
	<i>Pisum sativum</i>	Gartenerbse
	<i>Prunus avium</i>	Süßkirsche
	<i>Prunus persica</i>	Pfirsich
	<i>Pyrus communis</i>	Birne
55	<i>Ribes sylvestre</i>	Rote Johannisbeere
	<i>Ricinus communis</i>	Rizinus
	<i>Saccharum officinarum</i>	Zuckerrohr
	<i>Secale cereale</i>	Roggen
	<i>Solanum tuberosum</i>	Kartoffel
60	<i>Sorghum bicolor</i> (<i>S. vulgare</i>)	Mohrenhirse
	<i>Theobroma cacao</i>	Kakaobaum
	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee
	<i>Triticum aestivum</i>	Weizen
	<i>Triticum durum</i>	Hartweizen
65	<i>Vicia faba</i>	Pferdebohnen
	<i>Vitis vinifera</i>	Weinrebe
	<i>Zea mays</i>	Mais

Die Verbindungen der Formel I können praktisch alle Entwicklungsstadien einer Pflanze verschiedenartig beeinflussen und werden deshalb als Wachstumsregulatoren eingesetzt. Die Wirkungsvielfalt der Pflanzenwachstumsregulatoren hängt ab vor allem

- a) von der Pflanzenart und -Sorte.
- b) vom Zeitpunkt der Applikation, bezogen auf das Entwicklungsstadium der Pflanze und von der Jahreszeit.
- c) von dem Applikationsort und -verfahren (z. B. Samenbeize, Bodenbehandlung, Blattapplikation oder Stamminjektion bei Bäumen)
- d) von klimatischen Faktoren, z. B. Temperatur, Niederschlagsmenge, außerdem auch Tageslänge und Lichtintensität,
- e) von der Bodenbeschaffenheit (einschließlich Düngung),
- f) von der Formulierung bzw. Anwendungsform des Wirkstoffs und schließlich
- g) von der angewendeten Konzentration der aktiven Substanz.

Aus der Reihe der verschiedenartigen Anwendungsmöglichkeiten der Pflanzenwachstumsregulatoren der Formel I im Pflanzenanbau, in der Landwirtschaft und im Gartenbau, werden einige nachstehend erwähnt.

A. Mit den erfindungsgemäß verwendbaren Verbindungen lässt sich das vegetative Wachstum der Pflanzen stark hemmen, was sich insbesondere in einer Reduzierung des Längenwachstums äußert.
Die behandelten Pflanzen weisen demgemäß einen gedrungenen Wuchs aus; außerdem ist eine dunklere Blattfärbung zu beobachten.

Als vorteilhaft für die Praxis erweist sich eine verminderte Intensität des Wachstums von Gräsern sowie lageranfälligen Kulturen wie Getreide, Mais, Sonnenblumen und Soja. Die dabei verursachte Halmverkürzung und Halmverstärkung verringern oder beseitigen die Gefahr des "Lagerns" (des Umknickens) von Pflanzen unter ungünstigen Witterungsbedingungen vor der Ernte.

Wichtig ist auch die Anwendung von Wachstumsregulatoren zur Hemmung des Längenwachstums und zur zeitlichen Veränderung des Reifeverlaufs bei Baumwolle. Damit wird ein vollständig mechanisiertes Beeren-ten dieser wichtigen Kulturpflanze ermöglicht.

Bei Obst- und anderen Bäumen lassen sich mit den Wachstumsregulatoren Schnittkosten einsparen. Außerdem kann die Alternanz von Obstbäumen durch Wachstumsregulatoren gebrochen werden.

Durch Anwendung von Wachstumsregulatoren kann auch die seitliche Verzweigung der Pflanzen vermehrt oder gehemmt werden. Daran besteht Interesse, wenn z. B. bei Tabakpflanzen die Ausbildung von Seitentrieben (Geiztrieben) zugunsten des Blattwachstums gehemmt werden soll.

Mit Wachstumsregulatoren lässt sich beispielsweise bei Winterraps auch die Frostresistenz erheblich erhöhen. Dabei werden einerseits das Längenwachstum und die Entwicklung einer zu üppigen (und dadurch besonders frostanfälligen) Blatt- bzw. Pflanzenmasse gehemmt. Andererseits werden die jungen Rapspflanzen nach der Aussaat und vor dem Einsetzen der Winterfröste trotz günstiger Wachstumsbedingungen im vegetativen Entwicklungsstadium zurückgehalten. Dadurch wird auch die Frostgefährdung solcher Pflanzen beseitigt, die zum vorzeitigen Abbau der Blühhemmung und zum Übergang in die generative Phase neigen. Auch bei anderen Kulturen, z. B. Wintergetreide, ist es vorteilhaft, wenn die Bestände durch Behandlung mit den erfindungsgemäßen Verbindungen im Herbst zwar gut bestockt werden, aber nicht zu üppig in den Winter hineingehen. Dadurch kann der erhöhte Frostempfindlichkeit und — wegen der relativ geringen Blatt bzw. Pflanzenmasse — dem Befall mit verschiedenen Krankheiten (z. B. Pilzkrankheit) vorgebeugt werden.

B. Mit den Wachstumsregulatoren lassen sich Mehrerträge sowohl an Pflanzenteilen als auch an Pflanzeninhaltsstoffen erzielen. So ist es beispielsweise möglich, das Wachstum größerer Mengen an Knospen, Blüten, Blättern, Früchten, Samenkörnern, Wurzeln und Knollen zu induzieren, den Gehalt an Zucker in Zuckerrüben, Zuckerrohr sowie Citrusfrüchten zu erhöhen, den Proteingehalt in Getreide oder Soja zu steigern oder Gummibäume zum vermehrten Latexfluß zu stimulieren.

Dabei können die Verbindungen der Formel I Ertragssteigerungen durch Eingriffe in den pflanzlichen Stoffwechsel bzw. durch Förderung oder Hemmung des vegetativen und/oder des generativen Wachstums verursachen.

C. Mit Pflanzenwachstumsregulatoren lassen sich schließlich sowohl eine Verkürzung bzw. Verlängerung der Entwicklungsstadien als auch eine Beschleunigung bzw. Verzögerung der Reife der geernteten Pflanzenteile vor oder nach der Ernte erreichen.

Von wirtschaftlichem Interesse ist beispielsweise die Ernteerleichterung, die durch das zeitlich konzentrierte Abfallen oder Vermindern der Haftfestigkeit am Baum bei Citrusfrüchten, Oliven oder bei anderen Arten und Sorten von Kern-, Stein- und Schalenobst ermöglicht wird. Derselbe Mechanismus, d. h. die Förderung der Ausbildung von Trengewebe zwischen Frucht-, bzw. Blatt- und Sproßteil der Pflanze ist auch für ein gut kontrollierbares Entblättern von Nutzpflanzen wie beispielsweise Baumwolle wesentlich.

D. Mit Wachstumsregulatoren kann weiterhin der Wasserverbrauch von Pflanzen reduziert werden. Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Substanzen lässt sich die Intensität der Bewässerung reduzieren und damit eine kostengünstigere Bewirtschaftung durchführen, weil u. a.

- die Öffnungsweite der Stomata reduziert wird,
- eine dickere Epidermis und Cuticula ausgebildet werden,
- die Durchwurzelung des Bodens verbessert wird und
- das Mikroklima im Pflanzenbestand durch einen kompakteren Wuchs günstig beeinflusst wird.

Besonders gut eignen sich sich Verbindungen I zur Halmverkürzung von Kulturpflanzen wie Gerste, Raps und Weizen.

Die erfindungsgemäß zu verwendenden Wirkstoffe der Formel I können den Kulturpflanzen sowohl vom Samen her (als Saatgutbeizmittel) als auch über den Boden, d. h. durch die Wurzel sowie — besonders bevorzugt — durch Spritzung über das Blatt zugeführt werden.

Die Aufwandmenge an Wirkstoff ist infolge der hohen Pflanzenverträglichkeit nicht kritisch. Die optimale Aufwandmenge variiert je nach Bekämpfungsziel, Jahreszeit, Zielpflanzen und Wachstumsstadien.

Bei der Saatgutbehandlung werden im allgemeinen Wirkstoffmengen von 0.001 bis 50 g, vorzugsweise 0.01 bis 10 g, je Kilogramm Saatgut benötigt.

Für die Blatt- und Bodenbehandlung sind im allgemeinen Gaben von 0.001 bis 10 kg/ha, bevorzugt 0.01 bis 3 kg/ha, insbesondere 0.01 bis 0.5 kg/ha als ausreichend zu betrachten.

Zur Verbreiterung des Wirkungsspektrums und zur Erzielung synergistischer Effekte können die Verbindungen der Formel I mit zahlreichen Vertretern anderer herbizider oder wachstumsregulierender Wirkstoffgruppen gemischt und gemeinsam ausgebracht werden. Beispielsweise kommen als Mischungspartner Diazine, 4H-3,1-Benzoxazinderivate, Benzothiadiazinone, 2,6-Dinitroaniline, N-Phenylcarbamate, Thiolcarbamate, Halogenkarbonsäuren, Triazine, Amide, Harnstoffe, Diphenylether, Triazinone, Uracile, Benzofuranderivate, Cyclohexan-1,3-dionderivate, die in 2-Stellung z. B. eine Carboxy- oder Carbimino-Gruppe tragen Chinolincarbonsäuren sowie deren Salze, Ester und Amide und andere in Betracht.

Außerdem kann es von Nutzen sein, die Verbindungen der Formel I allein oder in Kombination mit anderen Herbiziden auch noch mit weiteren Pflanzenschutzmitteln gemischt gemeinsam auszubringen, beispielsweise mit Mitteln zur Bekämpfung von Schädlingen oder phytopathogenen Pilzen bzw. Bakterien. Von Interesse ist ferner die Mischbarkeit mit Mineralsalzlösungen, welche zur Behebung von Ernährungs- und Spurenelementmängeln eingesetzt werden. Es können auch nichtphytotoxische Öle und Ölkonzentrate zugesetzt werden.

25

Synthesebeispiele

Synthese von Verbindungen der allgemeinen Formel VI

30

Beispiel 1

3-Methoxy-3-(3-methoxyphenyl)-2-hydroxybuttersäuremethylester

19.5 g (88 mmol) 3-(3-Methoxyphenyl)-2,3-epoxybuttersäuremethylester werden in 200 ml absolutem Methanol gelöst und mit 0,1 ml Bor trifluorid-Etherat versetzt. Man röhrt 12 Stunden bei Raumtemperatur und destilliert das Lösungsmittel ab. Der Rückstand wird in Essigester aufgenommen, mit Natriumbicarbonat-Lösung und Wasser gewaschen und über Natriumsulfat getrocknet. Nach Abdestillieren des Lösungsmittels verbleiben 21,1 g eines schwach gelben Öls.

Ausbeute: 94% (Diastereomerengemisch 1:1)

40

Beispiel 2

3-Benzyloxy-3-phenyl-2-hydroxybuttersäuremethylester

9.6 g (50 mmol) 3-Phenyl-2,3-epoxybuttersäuremethylester werden in 150 ml Benzylalkohol gelöst und mit 0,5 ml konzentrierter Schwefelsäure versetzt. Man röhrt 6 Stunden bei 50°C und läßt auf Raumtemperatur abkühlen. Nach Neutralisation mit Natriumbicarbonat-Lösung destilliert man den überschüssigen Benzylalkohol am Hochvakuum ab und reinigt den Rückstand durch Flash-Chromatographie an Kieselgel mit n-Hexan/Essigester 9 : 1. Nach Abdestillieren des Lösungsmittels verbleiben 6,5 g eines farblosen Öls.

Ausbeute: 43% (Diastereomerengemisch 3 : 2)

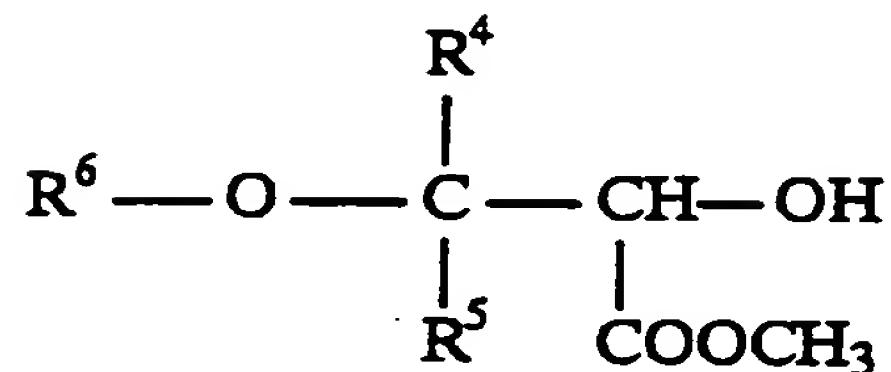
Analog wurden alle in Tabelle 1 genannten Verbindungen hergestellt.

55

60

65

Tabelle 1

Zwischenprodukte der Formel VI mit R¹ = CH₃

Nr.	R ⁶	R ⁴	R ⁵	Diastereo- meren	Fp. [°C]	
1.1	Methyl	3-Methoxyphenyl	Methyl	1:1	Öl	15
1.2	Benzyl	Phenyl	Methyl	3:2	Öl	
1.3	Methyl	2-Fluorphenyl	Methyl	1:1	Öl	20
1.4	Methyl	4-i-Propylphenyl	Methyl			
1.5	Methyl	2-Methylphenyl	Methyl	2:1	Öl	
1.6	Methyl	3-Methylphenyl	Methyl			25
1.7	Methyl	4-Methylphenyl	Methyl			
1.8	Methyl	3-Nitrophenyl	Methyl			
1.9	Methyl	4-Bromphenyl	Methyl	3:1	Öl	
1.10	Methyl	2-Furyl	Methyl			30
1.11	Methyl	3-Furyl	Methyl			
1.12	Methyl	2-Thienyl	Methyl			
1.13	Methyl	3-Thienyl	Methyl			
1.14	Methyl	2-Pyridyl	Methyl			35
1.15	Methyl	3-Pyridyl	Methyl			
1.16	Methyl	4-Pyridyl	Methyl			
1.17	Methyl	2-Thiazolyl	Methyl			40
1.18	Methyl	3-Isoxazolyl	Methyl			
1.19	Methyl	4-Imidazolyl	Methyl			
1.20	Methyl	2-Pyrazolyl	Methyl			
1.21	Methyl	4-Chlorphenyl	Methyl	2:1	Öl	45
1.22	Benzyl	3-Methylphenyl	Methyl	1:1	Öl	

Synthese von Verbindungen der allgemeinen Formel I

Beispiel 3

3-Benzylxy-3-phenyl-2-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)oxybuttersäure-methylester

3 g (10 mmol) 3-Benzylxy-3-phenyl-2-hydroxybuttersäuremethylester (Verb. 1.1) werden in 40 ml Dimethylformamid gelöst und mit 0.3g (12mmol) Natriumhydrid versetzt. Man röhrt 1 Stunde und gibt dann 2.2 g (10 mmol) 4,6-Dimethoxy-2-methylsulfonylpyrimidin zu. Nach 24 Stunden Röhren bei Raumtemperatur wird vorsichtig mit 10 ml Wasser hydrolysiert, mit Essigsäure ein pH-Wert von 5 eingestellt und das Lösungsmittel am Hochvakuum abdestilliert. Der Rückstand wird in 100 ml Essigester aufgenommen, mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel abdestilliert. Der Rückstand wird mit 10 ml Methyl-t-butylether versetzt und der gebildete Niederschlag abgesaugt. Nach dem Trocknen verbleiben 2.4g eines weißen Pulvers.

Ausbeute: 55% (Diastereomengemisch 1 : 1)
Fp.: 115–117°C

Beispiel 4

3-Benzylxy-3-phenyl-2-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)oxybuttersäure

1.4 g (3 mmol) 3-Benzylxy-3-phenyl-2-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-oxybuttersäuremethylester (Bsp. 3) werden in 20 ml Methanol und 20 ml Tetrahydrofuran gelöst und mit 3.7 g 10% NaOH-Lösung versetzt. Man röhrt 6 Stunden bei 60°C und 12 Stunden bei Raumtemperatur, destilliert die Lösungsmittel im Vakuum ab und nimmt den Rückstand in 100 ml Wasser auf. Nun wird mit Essigester zur Entfernung von nicht umgesetztem Ester extrahiert. Anschließend stellt man die Wasserphase mit verdünnter Salzsäure auf pH 1 – 2 und extrahiert mit Essigester. Nach Trocknen über Magnesiumsulfat und Abdestillieren des Lösungsmittels wird der Rückstand mit wenig Aceton versetzt und der gebildete Niederschlag abgesaugt. Nach dem Trocknen verbleiben 1.2 g eines weißen Pulvers.

Ausbeute: 88%

Fp.: 165°C (Zersetzung, Diastereomerengemisch 3 : 2)

Beispiel 5

3-Benzylxy-3-phenyl-2-[(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)thio]-buttersäuremethylester

11 g (25 mmol) 3-Benzylxy-3-phenyl-2-hydroxybuttersäuremethylester (Verb. 1.1) werden in 50 ml Dichlormethan gelöst, 3 g (30 mmol) Triethylamin zugegeben und unter Rühren 3.2 g (28 mmol) Methansulfonsäurechlorid zugetropft. Man röhrt 2 Stunden bei Raumtemperatur, wäscht mit Wasser, trocknet über Magnesiumsulfat und engt im Vakuum ein. Der Rückstand wird in DMF aufgenommen und bei 0°C zu einer Suspension von 12.9 g (75 mmol) 4,6-Dimethoxypyrimidin-2-thiol und 8.4 g (100 mmol) Natriumhydrogencarbonat in 100 ml DMF getropft. Nach 2 Stunden Röhren bei Raumtemperatur und weiteren 2 Stunden bei 60°C gießt man auf 1 l Eiswasser und saugt den entstandenen Niederschlag ab. Nach Trocknen verbleiben 3.2 g eines weißen Pulvers.

Ausbeute: 29% (Diastereomerengemisch 1 : 1)

Analog den obigen Beispielen wurden die in Tabelle 2 genannten Verbindungen hergestellt.

25

30

35

40

45

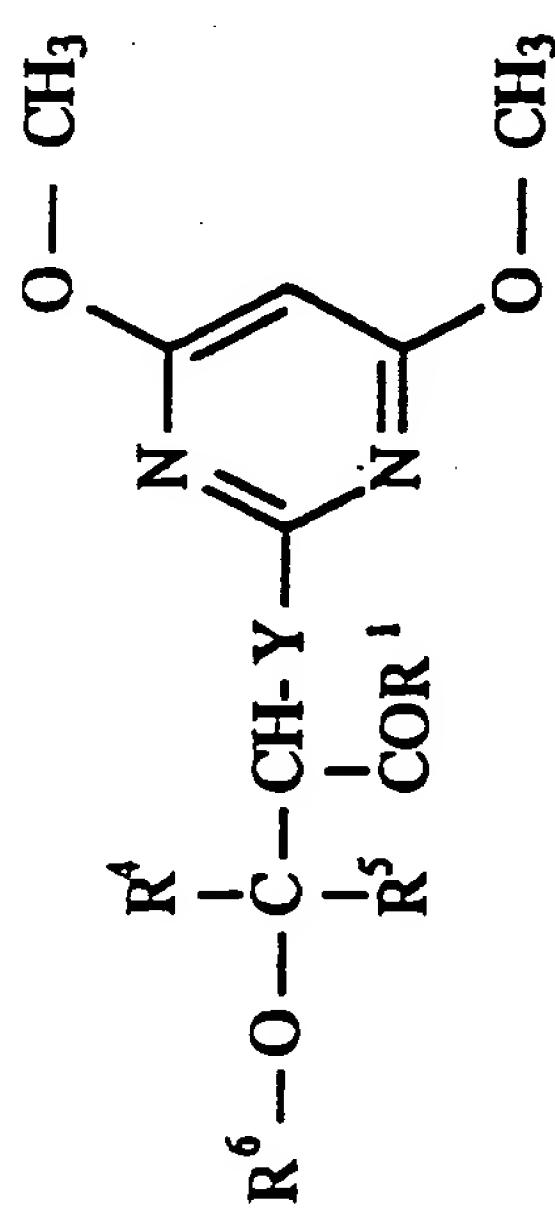
50

55

60

65

Tabelle 2



Nr.	R ⁶	R ⁴	R ⁵	Y	R ¹	Diastereomere Ep., (°C)	
						Methyl	O
2.1	Benzyl	Phenyl	Methyl	O	OCH ₃	1:1	115-117
2.2	Benzyl	Phenyl	Methyl	O	OH	3:2	165 (Zers.)
2.3	Benzyl	Phenyl	Methyl	S	OCH ₃	1:1	
2.4	Benzyl	Phenyl	Methyl	S	OH		
2.5	Methyl	2-Fluorophenyl	Methyl	O	OCH ₃	1:1	126-128
2.6	Methyl	2-Fluorophenyl	Methyl	O	OH		
2.7	Methyl	3-Methoxyphenyl	Methyl	O	OCH ₃	1:0	131-132
2.8	Methyl	3-Methoxyphenyl	Methyl	O	OH	1:0	187-189
2.9	Methyl	4-i-Propylphenyl	Methyl	O	OCH ₃		
2.10	Methyl	4-i-Propylphenyl	Methyl	O	OH		
2.11	Methyl	2-Methylphenyl	Methyl	O	OCH ₃	3:1	122-124
2.12	Methyl	2-Methylphenyl	Methyl	O	OH	1:1	135-137
2.13	Methyl	3-Methylphenyl	Methyl	O	OCH ₃		
2.14	Methyl	3-Methylphenyl	Methyl	O	OH		
2.15	Methyl	4-Methylphenyl	Methyl	O	OCH ₃		

Anwendungsbeispiele

45 Die herbizide Wirkung der 3-(Het)aryl-carbonsäurederivate der allgemeinen Formel I ließ sich durch Gewächshausversuche zeigen:

Als Kulturgefäße dienten Plastikblumentöpfe mit lehmigem Sand mit etwa 3,0% Humus als Substrat. Die Samen der Testpflanzen wurden nach Arten getrennt eingesät.

Bei Vorauflaufbehandlung wurden die in Wasser suspendierten oder emulgierten Wirkstoffe direkt nach Einsaat mittels fein verteilender Düsen aufgebracht. Die Gefäße wurden leicht beregnet, um Keimung und Wachstum zu fördern, und anschließend mit durchsichtigen Plastikhauben abgedeckt, bis die Pflanzen ange-
wachsen waren. Diese Abdeckung bewirkt ein gleichmäßiges Keimen der Testpflanzen, sofern dies nicht durch
die Wirkstoffe beeinträchtigt wurde.

Zum Zweck der Nachauflaufanwendung werden die Testpflanzen je nach Wuchsform erst bis zu einer Wuchshöhe 3 bis 15 cm angezogen und erst dann mit den in Wasser suspendierten oder emulgierten Wirkstoffen behandelt. Die Testpflanzen werden dafür entweder direkt gesät und in den gleichen Gefäßen aufgezogen oder sie werden erst als Keimpflanzen getrennt angezogen und einige Tage vor der Behandlung in die Versuchsgefäße verpflanzt. Die Aufwandmenge für die Nachauflaufbehandlung beträgt 0,125 bzw. 0,06 kg/ha a.S.

Die Pflanzen wurden artenspezifisch bei Temperaturen von 10 bis 25°C bzw. 20 bis 35°C gehalten. Die Versuchsperiode erstreckte sich über 2 bis 4 Wochen. Während dieser Zeit wurden die Pflanzen gepflegt, und ihre Reaktion auf die einzelnen Behandlungen wurde ausgewertet.

Bewertet wurde nach einer Skala von 0 bis 100. Dabei bedeutet 100 kein Aufgang der Pflanzen bzw. völlige Zerstörung zumindest der oberirdischen Teile und 0 keine Schädigung oder normaler Wachstumsverlauf

Die in den Gewächshausversuchen verwendeten Pflanzen setzten sich aus folgenden Arten zusammen:

<u>Lateinischer Name</u>	<u>Deutscher Name</u>	<u>Abkürzung</u>
Gossypium hirsutum	Baumwolle	GOSHI
Amaranthus retroflexus	Amarant	AMARE
Setaria faberlii	Größe Borstenhirse	SETFA
Setaria viridis	Grüne Borstenhirse	SETVI
Solanum nigrum	Schwarzer Nachtschatten	SOLNI

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

12

Die in Tabelle A zusammengestellten Ergebnisse zeigen die überlegene herbizide Wirkung sowie die bessere Selektivität der erfindungsgemäßen Verbindung Nr. 2.2 im Vergleich zu der aus EP-A 409 368 bekannten Vergleichssubstanz A

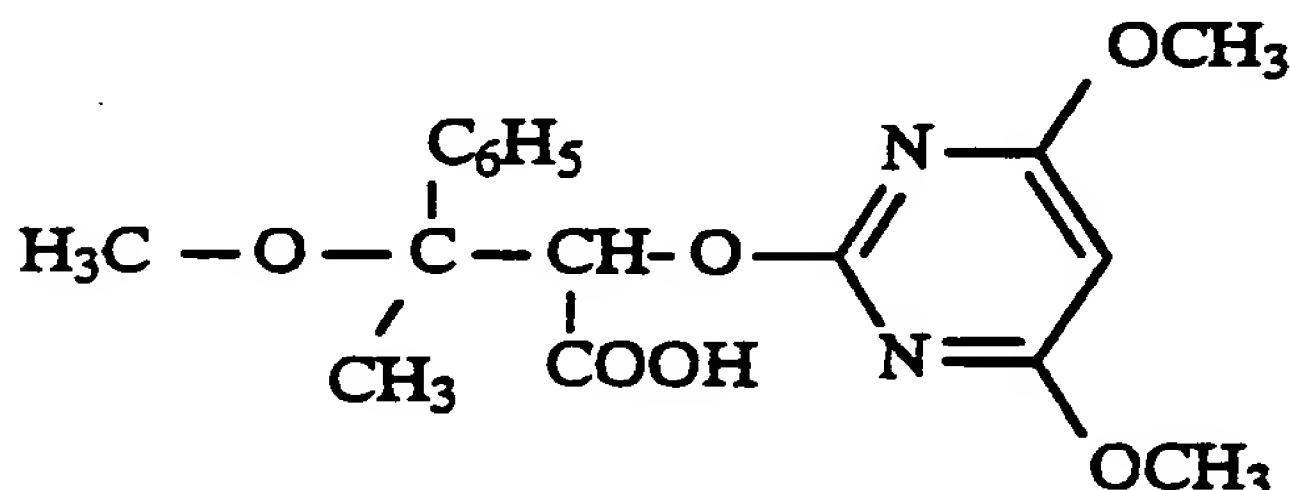
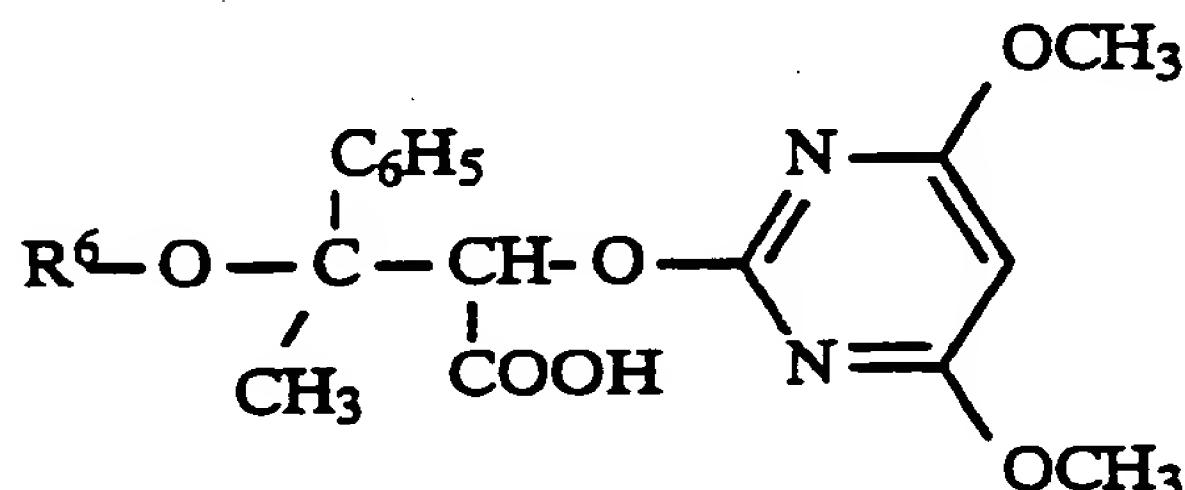


Tabelle A

Beispiele zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen sowie Selektivität in der Beispielkultur Baumwolle bei Nachauflaufanwendung von 0,125 bzw. 0,06 kg a.S./ha im Gewächshaus



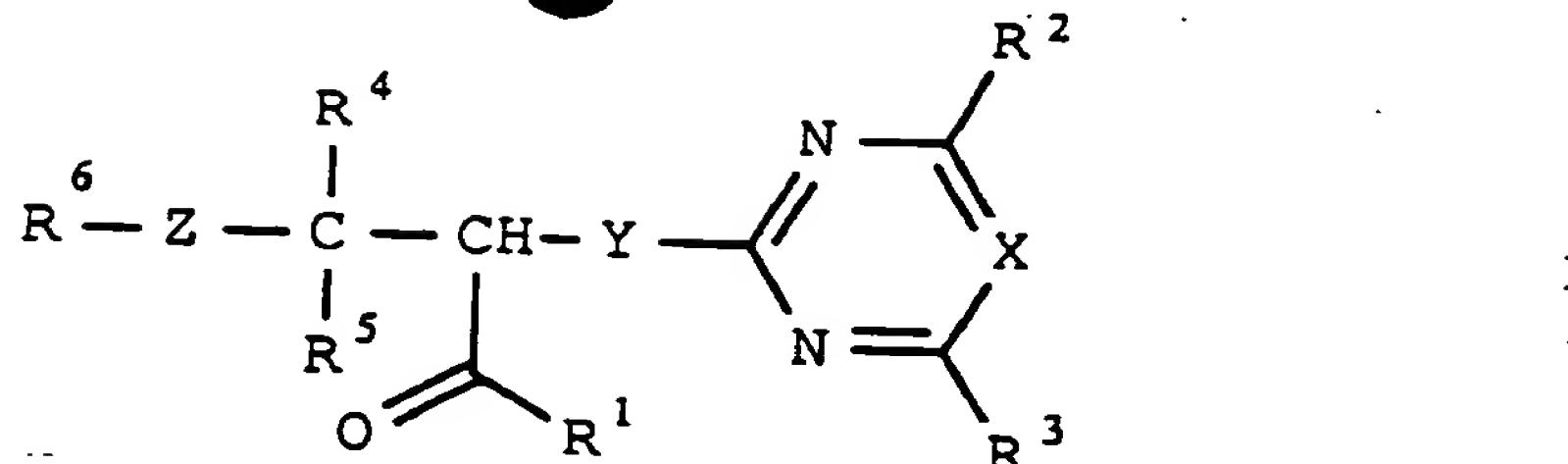
R ⁶	CH ₂ -Phenyl	CH ₃
Bsp.-Nr.	2.2	A

Schädigung in %

	0,125 kg/ha	0,06 kg/ha	0,125 kg/ha	0,06 kg/ha
GOSHI	10	5	35	20
SETFA	100	100	75	70
SETVI	100	98	80	60
AMARE	98	98	100	75
SOLNI	100	100	98	90

Patentansprüche

1. 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel I

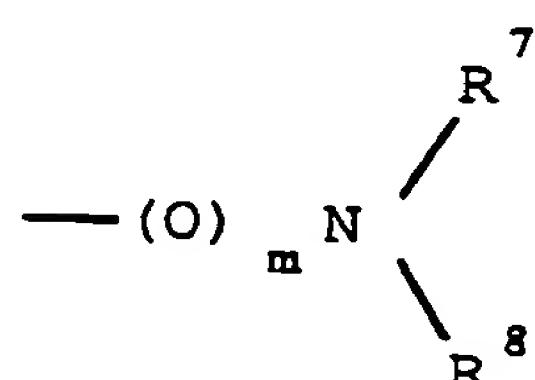


in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:
R¹

- 15
- a) Wasserstoff;
 - b) eine Succinylimidoxygruppe;
 - c) ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend zwei bis drei Stickstoffatome, welcher ein bis zwei Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann: C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁-C₄-Alkylthio;

20

 - d) ein Rest



in dem in für 0 oder 1 steht und R⁷ und R⁸, die gleich oder unterschiedlich sein können, die folgende Bedeutung haben:

Wasserstoff;

35

C₁-C₈-Alkyl, C₃-C₆-Alkenyl, C₃-C₆-Alkinyl, C₃-C₈-Cycloalkyl, wobei diese Reste jeweils ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Gruppen tragen können: C₁-C₄-Alkoxy, C₃-C₆-Alkenyloxy, C₃-C₆-Alkinyloxy, C₁-C₄-Alkylthio, C₃-C₆-Alkenylthio, C₃-C₆-Alkinylthio, C₁-C₄-Halogenalkoxy, C₁-C₄-Alkylcarbonyl, C₃-C₆-Alkenylcarbonyl, C₃-C₆-Alkinylcarbonyl, C₁-C₄-Alkoxy carbonyl, C₃-C₆-Alkenyloxycarbonyl, C₃-C₆-Alkinyloxycarbonyl, Di-C₁-C₄-alkylamino, C₃-C₈-Cycloalkyl, Phenyl, ein oder mehrfach durch Halogen, Nitro, Cyano, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy oder C₁-C₄-Alkylthio substituiertes Phenyl;

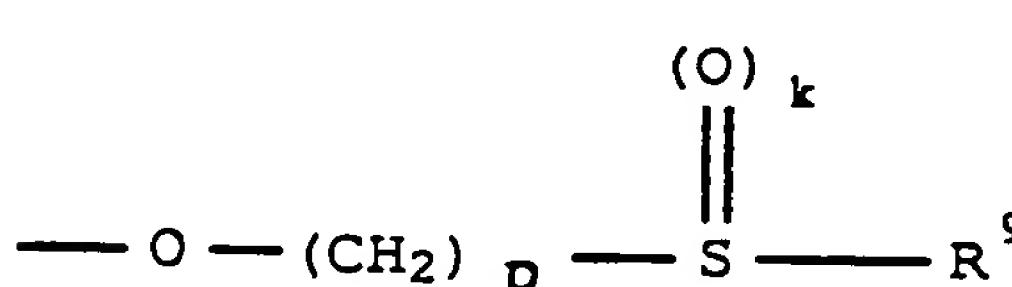
40

Phenyl, das durch einen oder mehrere der folgenden Reste substituiert sein kann: Halogen, Nitro, Cyano, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy oder C₁-C₄-Alkylthio;

45

R⁷ und R⁸ gemeinsam eine zu einem Ring geschlossene, optionell substituierte C₄-C₇-Alkylenkette oder gemeinsam eine zu einem Ring geschlossene, optionell substituierte C₃-C₆-Alkylenkette mit einem Heteroatom, ausgewählt aus der Gruppe Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff;

e) R¹ ferner eine Gruppe



60

in der R⁹ für C₁-C₄-Alkyl, Phenyl, ein- oder mehrfach durch Halogen, Nitro, Cyano, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy oder C₁-C₄-Alkylthio substituiertes Phenyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₃-C₆-Alkenyl oder C₃-C₆-Alkinyl steht, p die Werte 1, 2, 3 oder 4 und k die Werte 0, 1 oder 2 annehmen;

f) ein Rest OR¹⁰, worin R¹⁰ bedeutet:

65

i) Wasserstoff, ein Alkalimetallkation, das Äquivalent eines Erdalkalimetallkations, das Ammoniumkation oder ein organisches Ammoniumion;

ii) eine C₃-C₈-Cycloalkylgruppe, welche ein bis drei C₁-C₄-Alkylreste tragen kann;

iii) eine C₁-C₈-Alkylgruppe, welche ein bis fünf Halogenatome und/oder einen der folgenden Reste tragen kann:

C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Alkylthio, Cyano, C₁-C₄-Alkylcarbonyl, C₃-C₈-Cycloalkyl, C₁-C₄-Alkoxy carbonyl, Phenyl, Phenoxy oder Phenylcarbonyl, wobei die aromatischen Reste ihrerseits

jeweils ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis drei der folgenden Reste tragen können: Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁—C₄-Alkylthio;

iv) eine C₁—C₈-Alkylgruppe, welche ein bis fünf Halogenatome tragen kann und einen der folgenden Reste trägt: ein 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome, oder ein 5-gliedriger Heteroaromat enthaltend ein Stickstoffatom und ein Sauerstoff- oder Schwefelatom, welcher ein bis vier Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen können: Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁—C₄-Alkylthio;

v) eine C₂—C₆-Alkylgruppe, welche in der 2-Position einen der folgenden Reste trägt: C₁—C₄-Alkoxyimino, C₃—C₆-Alkenyloxyimino, C₃—C₆-Halogenalkenyloxyimino oder Benzyloxyimino;

vi) eine C₃—C₆-Alkenyl- oder eine C₃—C₆-Alkinylgruppe, wobei diese Gruppen ihrerseits ein bis fünf Halogenatome tragen können;

vii) ein Phenylrest, welcher ein bis fünf Halogenatome und/oder ein bis drei der folgenden Reste tragen kann: Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁—C₄-Alkylthio;

viii) ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome, welcher ein bis zwei Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann: Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy und/oder C₁—C₄-Alkylthio;

ix) R¹⁰ ferner eine Gruppe

5

10

15

20

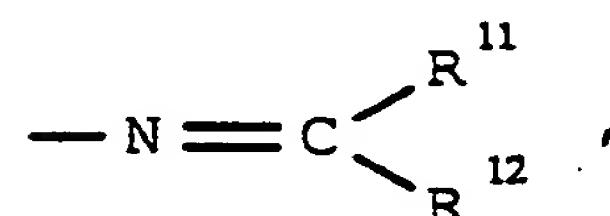
25

30

35

40

45



worin R¹¹ und R¹², die gleich oder verschieden sein können, bedeuten:

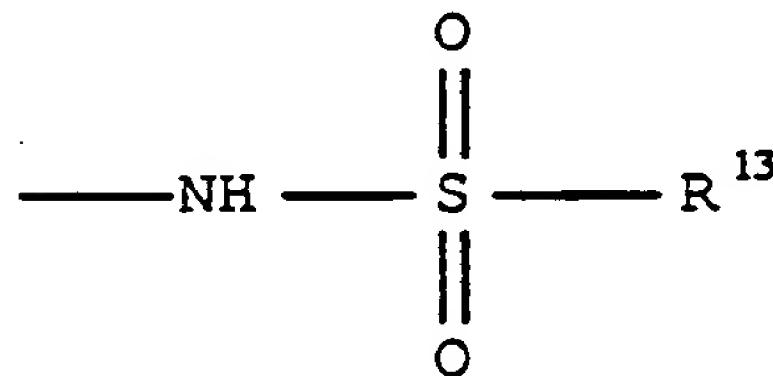
C₁—C₈-Alkyl, C₃—C₆-Alkenyl, C₃—C₆-Alkinyl, C₃—C₈-Cycloalkyl, wobei diese Reste einen C₁—C₄-Alkoxy-, C₁—C₄-Alkylthio und/oder einen Phenylrest tragen können;

Phenyl, das durch einen oder mehrere der folgenden Reste substituiert sein kann:

Halogen, Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy oder C₁—C₄-Alkylthio;

oder R¹¹ und R¹² bilden gemeinsam eine C₃—C₁₂-Alkylenkette, welche ein bis drei C₁—C₄-Alkylgruppen tragen kann;

g) oder R¹ bildet einen Rest



in dem R¹³ bedeutet:

C₁—C₄-Alkyl, C₃—C₆-Alkenyl, C₃—C₆-Alkinyl, C₃—C₈-Cycloalkyl, wobei diese Reste einen C₁—C₄-Alkoxy-, C₁—C₄-Alkylthio und/oder einen Phenylrest tragen können;

Phenyl, das durch ein bis fünf Halogenatome und/oder einen bis drei der folgenden Reste substituiert sein kann: Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy oder C₁—C₄-Alkylthio;

R² Halogen, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy oder C₁—C₄-Alkylthio;

X Stickstoff oder CR¹⁴, wobei R¹⁴ Wasserstoff bedeutet oder zusammen mit R³ eine 3- bis 4-gliedrige Alkylen- oder Alkenylenkette bildet, in der jeweils eine Methylenegruppe durch Sauerstoff ersetzt ist;

R³ Halogen, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy, C₁—C₄-Alkylthio oder R³ ist mit R¹⁴ wie oben angegeben zu einem 5- oder 6-gliedrigen Ring verknüpft;

R⁴ Phenyl oder Naphthyl, die durch einen oder mehrere, insbesondere ein bis drei der folgenden Reste substituiert sein können: Halogen, Nitro, Cyano, Hydroxy, Mercapto, Amino, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy, C₁—C₄-Alkylthio, C₁—C₄-Alkylamino, Di-C₁—C₄-alkylamino, C₁—C₄-Alkylcarbonyl oder C₁—C₄-Alkoxy carbonyl;

ein fünf- oder sechsgliedriger Heteroaromat, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome und/oder ein Schwefel- oder Sauerstoffatom, welcher einen oder mehrere der folgenden Reste tragen kann: Halogen, Nitro, Cyano, Hydroxy, Mercapto, Amino, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy, C₁—C₄-Halogenalkoxy, C₁—C₄-Alkylthio, C₁—C₄-Alkylamino, C₁—C₄-Dialkylamino, C₁—C₄-Alkylcarbonyl, C₁—C₄-Alkoxy carbonyl oder Phenyl;

50

55

60

65

5 R⁵ Wasserstoff; C₁—C₄-Alkyl, C₃—C₆-Alkenyl, C₃—C₆-Alkinyl, C₃—C₈-Cycloalkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxyalkyl, C₁—C₄-Alkylthioalkyl oder Phenyl;

10 R⁶ C₁—C₈-Alkyl, C₃—C₆-Alkenyl, C₃—C₆-Alkinyl oder C₃—C₈-Cycloalkyl, wobei diese Reste jeweils ein- oder mehrfach substituiert sein können durch: Halogen, Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkoxy, C₃—C₆-Alkenyloxy, C₃—C₆-Alkinyloxy, C₁—C₄-Alkylthio, C₁—C₄-Halogenalkoxy, C₁—C₄-Alkylcarbonyl, C₁—C₄-Alkoxy carbonyl, C₁—C₄-Alkylamino, Di-C₁—C₄-alkylamino, Phenyl, ein- oder mehrfach, z. B. ein bis dreifach durch Halogen, Nitro, Cyano, C₁—C₄-Alkyl, C₁—C₄-Halogenalkyl, C₁—C₄-Alkoxy' C₁—C₄-Halogenalkoxy oder C₁—C₄-Alkylthio substituiertes Phenyl oder Phenoxy;

15 Y Schwefel oder Sauerstoff oder eine Einfachbindung;

Z Schwefel oder Sauerstoff;

mit der Maßgabe, daß R⁶ nicht unsubstituiertes C₁—C₄-Alkyl bedeutet, wenn R⁴ unsubstituiertes Phenyl, Z Sauerstoff und gleichzeitig R⁵ Methyl oder Wasserstoff bedeuten.

20 2. 3-Arylcabsonsäurederivate der Formel I gemäß Anspruch 1, in denen R⁴ Phenyl, das wie in Anspruch 1 genannt substituiert sein kann, bedeutet und die restlichen Substituenten die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben.

25 3. 3-Arylcabsonsäurederivate der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 und 2, in denen Z Sauerstoff, R⁴ Phenyl, das wie in Anspruch 1 genannt substituiert sein kann, R⁵ Methyl, X CH, R² und R³ Methoxy bedeuten und Y, R¹ und R⁶ die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben.

30 4. 3-Hetarylcabsonsäurederivate der Formel I gemäß Anspruch 1, in denen R⁴ ein fünf- oder sechsgliedriger Heteroaromat gemäß Anspruch 1 ist und die restlichen Substituenten die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben.

35 5. 3-Hetarylcabsonsäurederivate der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 und 4, in denen Z Sauerstoff, R⁴ ein fünf- oder sechsgliedriger Heteroaromat gemäß Anspruch 1, R⁵ Methyl, X CH, R² und R³ Methoxy bedeuten und Y, R¹ und R⁶ die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben.

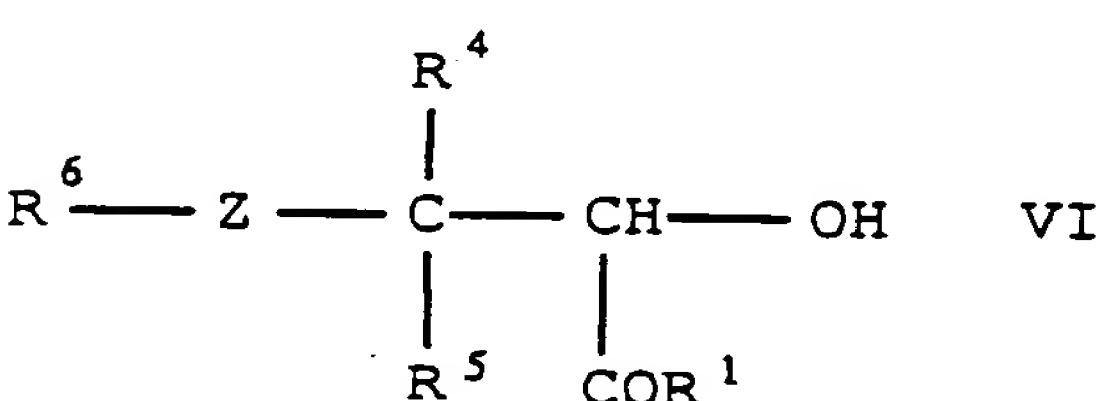
40 6. Herbizides Mittel, enthaltend eine Verbindung der Formel I gemäß den Ansprüchen 1—5 und übliche inerte Zusatzstoffe.

45 7. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses, dadurch gekennzeichnet, daß man eine herbizid wirksame Menge einer Verbindung der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 auf die Pflanzen oder deren Lebensraum einwirken läßt.

8. Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums, enthaltend eine Verbindung der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 und übliche inerte Zusatzstoffe.

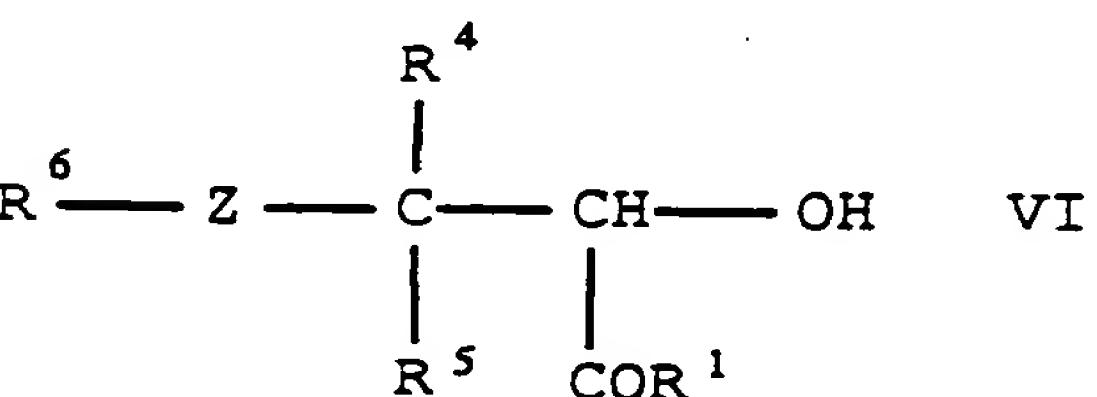
9. Verfahren zur Regulierung des Pflanzenwachstums, dadurch gekennzeichnet, daß man eine bioregulatorisch wirksame Menge einer Verbindung der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 auf die Pflanzen oder deren Lebensraum einwirken läßt.

35 10. 3-(Het)arylcabsonsäurederivate der allgemeinen Formel VI,

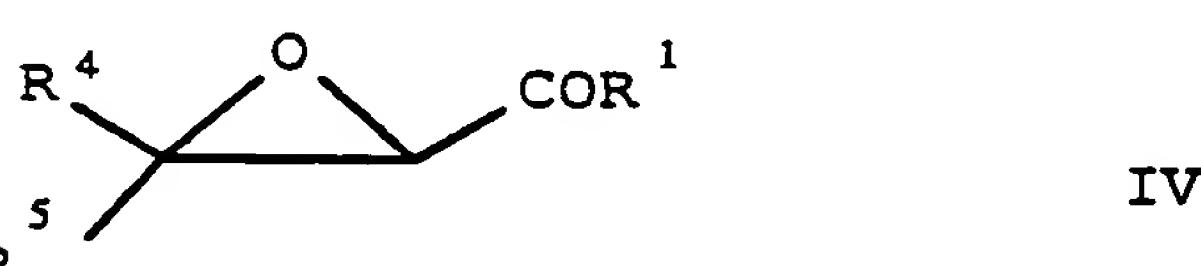


in der R¹, R⁴, R⁵, R⁶ und Z die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben.

11. Verfahren zur Herstellung von 3-(Het)arylcabsonsäurederivaten der allgemeinen Formel VI,



dadurch gekennzeichnet, daß man Epoxide der allgemeinen Formel IV,

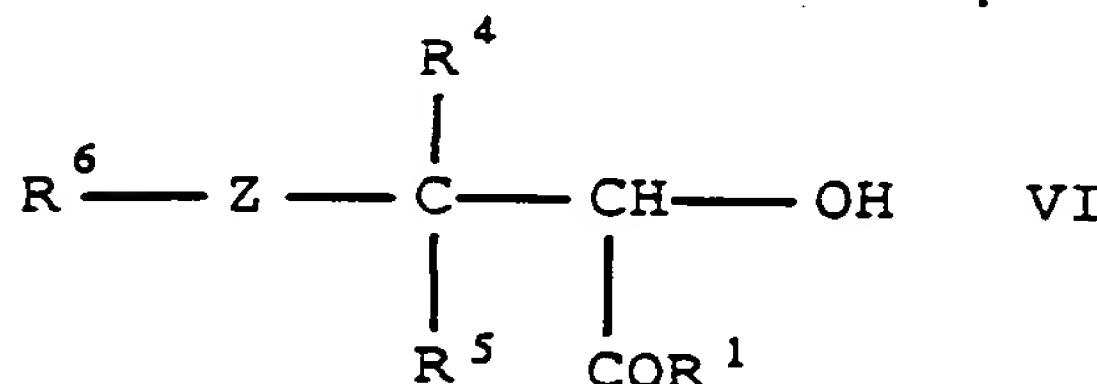


in der R¹, R⁴ und R⁵ die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben, mit Verbindungen der Formel V,

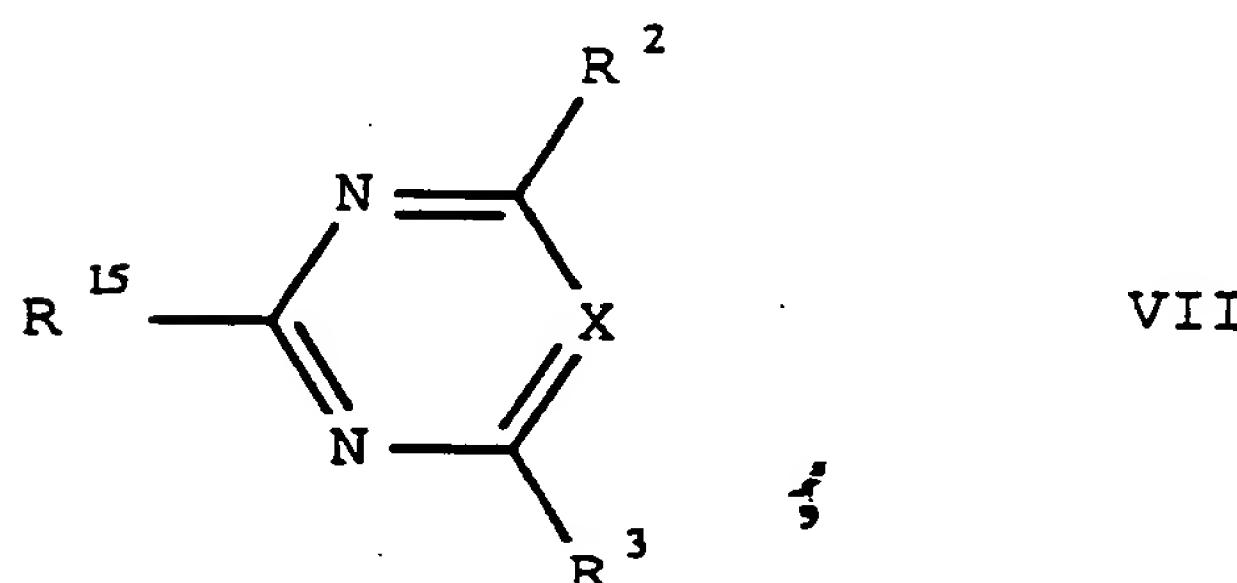
R⁶-ZH V

in der R⁶ und Z die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben, gegebenenfalls in einem inerten Lösungsmittel und/oder unter Zusatz eines geeigneten Katalysators, zur Reaktion bringt:

12. Verfahren zur Herstellung von 3-(Het)arylcarbonsäurederivaten der Formel I gemäß Anspruch 1, wobei Y Sauerstoff bedeutet, dadurch gekennzeichnet, daß man 3-Het(aryl)carbonsäurederivate der Formel VI,

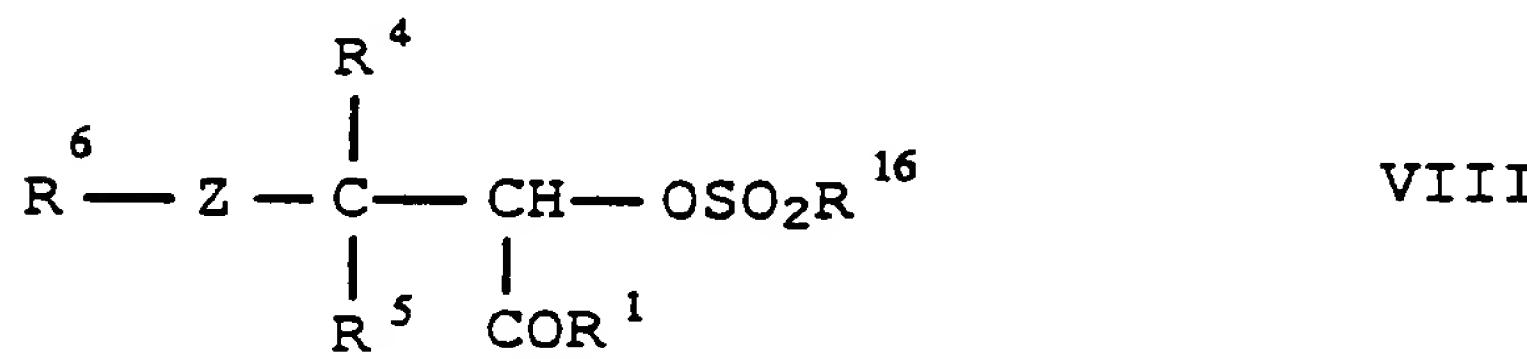


in der die Substituenten die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben, mit Pyrimidyl- oder Triazinylidenen der allgemeinen Formel VII,

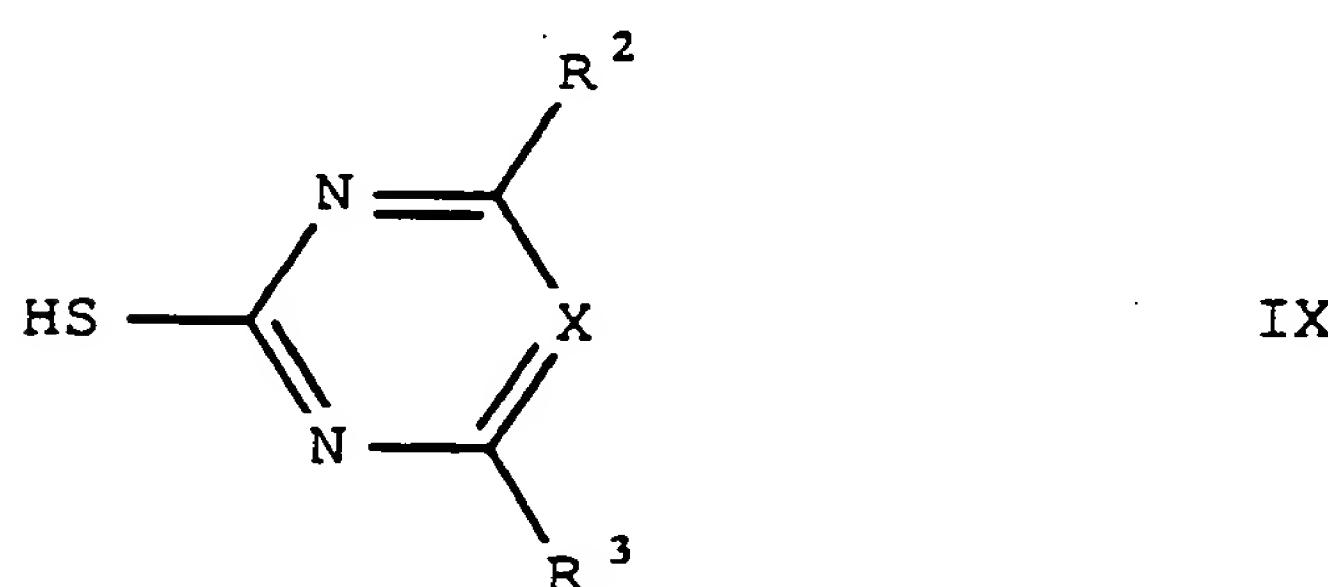


in der R¹⁵ Halogen oder R¹⁶SO₂- bedeutet, wobei R¹⁶ für C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl oder Phenyl steht, in einem inerten Lösungsmittel unter Zugabe einer geeigneten Base umgesetzt.

13. Verfahren zur Herstellung von 3-Het(aryl)carbonsäurederivaten der Formel I gemäß Anspruch 1, wobei Y Schwefel bedeutet, dadurch gekennzeichnet, daß man 3-Het(aryl)carbonsäurederivate der allgemeinen Formel VIII,



in der die Substituenten die in Anspruch 12 angegebene Bedeutung haben, mit Pyrimidyl- oder Triazinylthiolen der allgemeinen Formel IX,



in der R², R³ und X die in Anspruch 1 genannte Bedeutung haben, zur Reaktion bringt:

65

- Leerseite -